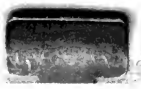
NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 09090909 8

Digitized by Google



Leonhard
P. W. D.

Digitized by Google

EINLEITUNG UND VORBEREITUNG

ZUR

MINERALOGIE.

ALS ERSTER THEIL

DER

SYSTEMATISCH - TABELLARISCHEN UEBERSICHT UND CHARAKTERISTIK DER MINERALKOERPER.

VON

D.r C. C. LEONHARD, D.r J. H. KOPP und C. L. GAERTNER.

Mit 10 schwarzen und ausgemalten Kupfertafeln.

FRANKFURT AM MAIN,

IN DER JOH. CHRIST. HERMANNSCHEN BUCHHANDLUNG.

1817.

Digitized by Google

PROPAEDEUTIK

DER

MINERALOGIE.

VON

D.r C. C. LEONHARD, D.r J. H. KOPP und C. L. GAERTNER.

Mit 10 schwarzen und ausgemalten Kupfertafeln.

ASTOR LIBRARY NEW-YORK

FRANKFURT AM MAIN,
IN DER JOH. CHRIST. HERMANNSCHEN BUCHHANDLUNG.
1817.

Digitized by Google

Digitized by Google

Alexander von Humboldt,

dem

hochverdienten Naturforscher,

mit innigster Verehrung.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die „systematisch-tabellarische Uebersicht und Charakteristik der Mineralkörper“ hatte eine Einleitung und Vorbereitung zur Mineralogie nothwendig; wenigstens ist sie von den Besizzern jener Tabellen oft vermifst worden. Die Anfangs mehr beschränkte Anlage der Schrift wurde in der Folge erweitert und so entstand diese Propaedeutik. Sie bezieht sich nicht allein auf jenes Werk, sondern umfafst einen in sich geschlossenen Theil der Mineralogie, ein systematisches Ganze. Seit einer Reihe von Jahren beschäftigten sich die Verfasser mit der Zusammenstellung aller hierher gehörigen Einzelnheiten. Der Plan des Unternehmens ward durch die im Februar 1815 mitgetheilte ausführliche Anzeige bekannt. Er wurde mit lebendigem Eifer, mit unermüdetem Fleifse verfolgt. Bescheiden tritt das Werk vor die Augen der Welt. Weit entfernt sich am Ziele zu achten, glauben die Herausgeber das Urtheil unbefangener Richter nicht scheuen zu dürfen. Nur der Sachkundige wird die Schwierigkeiten zu würdigen wissen, die, ungeachtet der vorhandenen zahlreichen Hülfsmittel, beim Ausführen sich entgegenstellten. Dankbar erkennen die Verfasser die Theilnahme, deren sie sich aus der Nähe und Ferne erfreuten. Durch die zuvorkommende Gefälligkeit der Herren Professoren Börsch, Hausmann, Reuss, Wilken und Windischmann liefsen die Büchersammlungen in Marburg, Göttingen, Heidelberg und Aschaffenburg mit den seltnen Schäzzen, die sie bewahren, manche Hindernisse glücklich überwinden. Ein nicht minder warmer Dank gebührt dem Herrn Minister von Goethe, dem Herrn Kammer-Präsidenten von Schlotheim, dem Herrn Schulrathe Schulze und andern hochverdienten Männern für den Antheil, den sie genommen, für die lehrreichen Nachrichten, die sie vergönnten. Endlich verlangt der rühmliche Fleifs des Herrn Hofraths Westermayr beim Zeichnen der Versteinerungs-Tafeln ein öffentliches Erwähnen.

Digitized by Google

In der bereits gedachten Anzeige findet sich die Weise, nach welcher die Herausgeber bei der Ausführung des übereinstimmend entworfenen Plans sich theilten. Die vorgedruckte Inhalts-Uebersicht enthält die Namen der Bearbeiter der einzelnen Abschnitte in Parenthesen einer jeden Hauptrubrik folgend. Alles von einem Namen zum andern ist Eigenthum des zuletzt genannten Verfassers. Hier indefs noch die Bemerkung, dafs der XXX. Abschnitt der vorbereitenden Geognosie: *die Anleitung zum geognostischen Bereisen der Länder und Gebirge*, von Herrn G. G. Pusch zu Kohren unfern Leipzig, einem einsichtsvollen Schüler Werner's, ausgeführt wurde.

Hanau im Juli 1816.

Digitized by Google

Inhalt.

Seite

Einleitung. (Leonhard, Kopp.) 3

Entwicklung allgemeiner Begriffe. 5
Naturkunde. 5
Naturlehre. Naturgeschichte. Scheidekunst. . . 5
Naturgeschichte. 5
Mineralogie. 5

Hülfswissenschaften. Hülfsmittel. 4
Präparativer Theil der Mineralogie. 4
Aggregatzustand. Mischung. Einfache, gemengte Mineralien. Bestandtheile. Individualität. . . 4

Vorbereitender Theil der Oryktognosie.

A. Kennzeichen der Mineralien. 5
I. Aeußere Kennzeichen. (Leonhard.) 5
1. Die Farben. 5

A. Die Arten der Farben. 6

B. Die Höhe der Farben. 14
C. Die Farben-Zeichnung. 14

D. Das Farbenspiel. 15
E. Die Farben-Wandlung. 15
F. Das Irisiren. 15
G. Das Anlaufen. 15

H. Die gänzliche Veränderung der Farben. . . . 16
2. Die äußeren Gestalten. 16

A. Die Krystalle. 17
1. *Bildung.* 17
2. *Gestalten.* 17
Grund-Gestalten. Veränderte Grund-Gestalten. 17
3. *Theile der Grund-Gestalten.* 17
I. Flächen. 17
II. Kanten. 17

III. Ecken. 18
4. *Arten der Grund-Gestalten.* 18
5. *Veränderungen der Grundgestalten.* 18
I. Zuspitzung. 18
II. Zuschärfung. 18
III. Abstumpfung. 18
IV. Theilung der Flächen. 18
6. *Art des Vorkommens der Veränderungen der Grundgestalten.* 18
7. *Vollendung der Ausbildung.* 18
8. *Deutlichkeit.* 18

9. *Grund der Formen-Verschiedenheit.* 19
10. *Größe der Krystalle.* 19
11. *Uebergänge.* 19
12. *Darstellung der Grund-Gestalten, ihrer Veränderungen und Uebergänge.* 19
I. Pyramiden. 19

II. Würfel. 22
III. Säulen. 23
IV. Tafeln. 26

V. Dodekaeder. 28
VI. Rhomboeder. 28
VII. Linsen. 28
13. *Uebergangs-Sulten. Stamm-Krystallisation.* 28

Seite

14. *Grenze des Uebergangs.* 29
15. *Zusammenhang der Krystalle.* 29

16. *Bestimmung der Krystalle.* 31
17. *Regeln zur Krystall-Beschreibung.* 31
Anhang. 31
Von den After-Krystallen. 31
I. Kriterien. 31
II. Bildung. 31

18. Haüy's *krystallotomische und krystallometrische Methode.* 32
I. Theorie der krystallinischen Struktur. . . . 32
II. Die Primitiv-Gestalten. 32

III. Die Sekundär-Gestalten. 33
IV. Die integrirenden Theilchen. 33

V. Die Elementer-Theilchen. 34
VI. Formen der integrirenden Theilchen. . . . 34
VII. Zusammenreihung der integrirenden Theilchen. 34
VIII. Unterschied zwischen Struktur und Anwachs. 34
IX. Gesetze der Struktur. 34
X. Dekrescenz. 34

XI. Weitere Betrachtung der Sekundär-Gestalten. 55
XII. Sekundär-Gestalten, deren integrirende Theilchen vom Parallelepipedon verschieden sind. 55
XIII. Repräsentativ-Zeichen der Krystalle. . . . 55

XIV. Zeichen der Kern-Gestalten. 56
XV. Nomenklatur der Sekundär-Gestalten. . . . 56

B. Die besonderen äußeren Gestalten. 45
1. *Runde b. ä. G.* 45
a. Kugelförmiges. 45
b. Traubiges. 45
c. Nierenförmiges. 45

d. Knolliges. 46
e. Geflossenes. 46
2. *Lange b. ä. G.* 46
e. Zähniges. 46
b. Drathförmiges. 46
c. Haarförmiges. 46
d. Gestricktes. 46
e. Baumförmiges. 46
f. Strudenförmiges. 46
g. Tropfsteinartiges. 46
h. Röhrenförmiges. 46
i. Pfeifenröhriges. 46
k. Kolbenförmiges. 46
l. Zackiges. 46
3. *Platte b. ä. G.* 46
a. Blechs. 46
b. Spiegelichtes. 46
4. *Vertiefte b. ä. G.* 46
a. Mit Eindrücken. 46

b. Durchlöchertes. 47
c. Zerfressenes. 47
d. Blasiges. 47
e. Zelliges. 47
f. Zerfaserte. 47
g. Ungestaltetes. 47

Digitized by Google

Seite

5. *Verworrene b. ä. G.* 47
C. Die gemeinen äußeren Gestalten. 47
1. *Derbe g. ä. G.* 47
2. *Eingesprengte g. ä. G.* 47
3. *Platten.* 47
4. *Angeflogene g. ä. G.* 47
5. *Eckige Stücke.* 48
6. *Körner.* 48
D. Die fremdartigen äußeren Gestalten oder Versteinerungen. 48
3. Die Oberfläche. 48
A. Die äußere Oberfläche. 48
1. *Glatte O.* 48
2. *Gestreifte O.* 48
3. *Gemusterte O.* 49
4. *Rauhe O.* 49
5. *Gekörnte O.* 49
6. *Unebene O.* 49
7. *Drusige O.* 49
B. Oberfläche des Innern. 49
4. Der Glanz. 49
A. Die Art des Glanzes. 49
B. Die Stärke des Glanzes. 49
C. Die Gleichförmigkeit des Glanzes. 49
5. Der Bruch. 50
A. Ungespaltener Bruch. 50
1. *Ebener Br.* 50
2. *Unebener Br.* 50
3. *Muschlicher Br.* 50
4. *Splitteriger Br.* 50
5. *Erdiger Br.* 50
6. *Hackiger Br.* 50
B. Gespaltener Bruch. 50
1. *Faseriger Br.* 50
2. *Strahliger Bruch.* 51
3. *Blätteriger Bruch.* 51
4. *Schieferiger Bruch.* 52
6. Die Bruchstücke. 53
A. Unregelmäßige Br. 53
B. Regelmäßige Br. 53
7. Die Absonderung. 53
A. Form der abgesonderten Stücke. 53
B. Beschaffenheit der Absonderungs-Oberfläche. . 54
C. Glanz der Absonderungs-Flächen. 54
8. Das Verhalten gegen das Licht. 54
A. Die Durchsichtigkeit. 54
B. Die Strahlenbrechung. (Gaertner.) 55
I. Art und Weise die doppelte Strahlenbrechung zu beobachten. 56
II. Nähere Beleuchtung des Vorgangs bei der doppelten Strahlenbrechung. . 56
III. Theorien über die doppelte Strahlenbrechung. 58
9. Der Zusammenhalt. (Leonhard.) 60
10. Die Festigkeit. 60
11. Die Härte. 60
12. Der Strich. 61
13. Das Abfärben. 61
14. Die Biegsamkeit. 62
15. Der Klang. 62
16. Das Anhängen an der Zunge. 62
17. Das Anfühlen. 62
A. Die Fettigkeit im Anfühlen. 62
B. Die Flüssigkeit im Anfühlen. 62
C. Die Kälte im Anfühlen. 62
18. Der Geschmack. 62
19. Der Geruch. 62

Seite

II. *Innere Kennzeichen.* (Gaertner.) 63
1. Abtheilung. 63
Da sich nach einem vorausgegangenen Versuche unter Einwirkung anderer Körper äußern, ohne daß dabei der Bestandtheile der Fossilien merkbare Veränderungen erleiden. . . . 63
A. Die Schwere. 64
1. *Apparate zur Auffindung der Eigenschwere der Mineralkörper.* 64
2. *Das Verfahren, durch welches die Eigenschwere der Mineralkörper aufgefunden wird.* . . . 64
Anwendung des allgemeinen Dichtigkeitsmessers von Meissner. 64
Allgemeine Vorsichtsmaßregeln und Bemerkungen. 66
Nützlichkeit der Kenntniß der Eigenschwere für den Systematiker und Sammler von Mineralkörpern.
B. Die Phosphoreszenz. 67
1. *Uebersicht des Geschichtlichen.* 67
2. *Das Verfahren die Phosphoreszenz in den Mineralkörpern zu erregen.* 67
I. Phosphoreszenz durch unmittelbare Einwirkung der Sonne. 67
II. Phosphoreszenz durch Kunst. 68
III. Grade der Phosphoreszenz. 68
IV. Farbe des phosphorischen Lichtes. 69
V. Uebersicht der phosphoreszirenden Mineralkörper. 69
3. *Theorien über die Phosphoreszenz.* 73
4. *Ansichten über die Natur der Phosphoreszenz.* 73
5. *Erklärung des Vorganges der verschiedenen Erregungs-Arten der Phosphoreszenz.* . . . 74
6. *Schluß.* 75
C. Der Magnetismus. 75
1. *Eintheilung der magnetischen Mineralkörper.* 76
2. *Prüfung der Mineralkörper auf Magnetismus.* 76
3. *Theorien über Magnetismus.* 77
4. *Neuere Ansichten über Magnetismus.* . . . 77
5. *Schluß.* 78
D. Die Elektrizität. 79
1. *Eintheilung der elektrischen Mineralkörper.* 79
2. *Prüfung der Mineralkörper auf Elektrizität.* 79
3. *Uebersicht der bis jetzt bekannten Leiter aus der Klasse der Metalle.* 80
Galvanismus. 81
4. *Das Geschichtliche des Galvanismus.* . . . 82
5. *Ansichten über die Natur des Galvanismus.* 82
6. *Theorie der Elektrizität.* 83
2. Abtheilung. 84
Kennzeichen, die sich unter Einwirkung chemischer Reagenzien darthun, mit einer Veränderung in den Bestandtheilen der Fossilien verbunden und aus ihrer Anwendung geschöpft sind.
I. Gedrängte Darstellung der neueren Fortschritte in der Chemie, in Bezug auf chemische Analyse und insbesondere auf diejnige der Mineralkörper. 84
I. Eintheilung der Urstoffe nach elektrochemischen Ansichten. 85
II u. III. Gesetze, welche die Vereinigung der Urstoffe zu unorganischen Körpern bedingen. (Beispiele.) 86
IV u. V. Gesetze, nach welchen die Vereinigung der Säuren mit Basen erfolgt. . . . 87
1. Neutralsalze. 87

Digitized by Google

Seite

2. Saure Salze. 83
3. Basische Salze. 83
4. Neutrale und basische Doppelsalze. . 83
VI. Gesez für die Verbindungen der oxydirten Urstoffe mit dem Wasser (Hydrate). . . . 83

VII. Verbindungs-Gesez für die Urstoffe in organischen Körpern. 89
Fernere Anwendung dieser Gesezze auf die Verhältnisse der Bestandtheile in Mineralkörpern. (Beispiele. Proben von der Berzelius'schen Nomenklatur). 89

Anhang. 90
Theorien der Englischen Chemiker. . . 90
Tafel der chemischen Aequivalente. 92

Schluß. 93
Uebersicht der Bestandtheile der Mineralkörper und der Reagentien, welche bei der chemischen Analyse der Fossilien angewandt werden, enthaltend die Urstoffe und ihre chemischen Verbindungen in quantitativer Hinsicht. 93

II. Anleitung zur praktischen chemischen Analyse der Mineralkörper. 101
A. Vorläufige Prüfung um auf die Bestandtheile zu schließen. 101
a. Auf trockenem Wege. 101
1. Vor dem Löthrohre. 101
α. Würdigung dieser Werkzeug. . . . 101
β. Geschichtliche Aufzählung der gebräuchlichsten Löthrohre. 101
γ. Anwendung des gewöhnlichen Löthrohrs. 101
δ. Darstellung der, vor dem Löthrohre an Mineralkörpern erfolgenden, Erscheinungen. 102
Charakteristik der Ordnungen der Mineralkörper in Hinsicht ihres Verhaltens vor dem Löthrohre. 107
2. Prüfung der Fossilien im Glühefeuer des Windofens und vor dem Gebläse in der Esse. 109
b. Prüfung der Fossilien auf nassem Wege. 110
1. II. Apparat. Reagenzien. 110
1. Löslichkeit der Mineralkörper im Wasser, Weingeiste etc. 111
2. Einwirkung der Säuren und deren Folgen. 111
3. Farbe und Beschaffenheit der Auflösung. 111
4. Einwirkung der übrigen Reagentien auf die Auflösung. 111
Prüfung der Fossilien aus der Kiesel-, Thon- oder Talk-Ordnung. 111
Prüfung der Fossilien, welche Verbindungen von Phosphorsäuren mit Kalien oder Erden sind. 111
Behandlung der Inflammabilien in analytischer Hinsicht. . . . 111
Prüfung der Fossilien aus der Klasse der Metalle. 112
B. Definitive Analyse der Fossilien. 112
III. Kennzeichen aus dem Vorkommen. (Leonhard.) . 113
1. Verhältnisse des Beisammenbrechens. . 113
A. Stetigkeit beibrechender Fossilien. 113
B. Frequenz beibrechender Mineralien. . . . 113
C. Seltene Begleiter. 114
D. Uebereinstimmendes der Begleitor in verschiedenen Gegenden. 114
E. Verschiedenheit der Begleiter in verschiedenen Gegenden. 114
F. Verschiedenheit der beibrechenden Fossilien in einer Gegend. 115
G. Verschiedenheit der beibrechenden Fossilien nach dem Vorkommen in verschiedenen Formationen. 115

Seite

2. Vorkommen u. geognostisches Verhalten. 115
A. Nur einer Formation oder einer Gebirgsart eigen. 115
B. Einzelnen Formationen oder Gebirgsarten vorzugsweise zukommend. 115
C. Auf wenige Formationen oder Gebirgsarten beschränkt. 115
D. In mehreren Formationen und Gebirgsarten zu finden. 115
E. Vielen Formationen und Gebirgsarten eigen. 115
F. Alle Zeiträume durchlaufend. 115
3. Verbreitung. 115
A. Nur an einem Orte vorkommend. 115
B. Auf wenige Gegenden oder Punkte beschränkt. 115
C. In mehreren Gegenden, jedoch sparsam. . . 115
D. In vielen Gegenden, aber nur in geringer Menge. 115
E. Sehr häufig, aber nicht in bedeutender Menge. 115
F. Allgemein und in Menge. 115
G. Ganz allgemein und in grosser Menge. . . . 115
B. Klassifikation und Systemkunde. (Leonhard.)
I. Oryktognostische Klassifikations-Methode. . . 116
1. Gattirung. 116
2. Gradirung. 117
A. Die Klassen. (Leonhard; chemischer Klassen-Charakter, Gaertner.) 117
B. Die Ordnungen. (Leonhard.) 118
C. Die Arten. 118
D. Die Abänderungen. 119
Anhang. 119
Die Uebergänge. 119
3. Reihung. 119
Anhang. 119
Die Sippschaften. 119
II. Chemische Klassifikations-Methode. . . . 120
III. Mathematische Klassifikations-Methode. . . 120
IV. Würdigung dieser Methoden. (Die Methode von Berzelius von Gaertner.) 120
V. Uebersicht der verschiedenen, auf die angeführten Methoden begründeten, Mineral-Systeme. 122
1. Werner's Mineral-System, oder oryktognostische Methode. 122
2. Karsten's Mineral-System, oder chemische Methode. 124
3. Haüy's Mineral-System, oder mathematische Methode. 126
4. Hausmann's System der unorganisirten Naturkörper, oder Verbindung der Haüy'schen und Werner'schen Methode. . 128
5. Mohs's Mineral-System, oder Elementar-Methode. 130
C. Fossilien-Beschreibung. (Leonhard.) . . . 131
D. Oryktognostische Nomenklatur. (Kopp.) . . . 133
I. Bildung der Mineral-Namen. 133
II. Gleichbedeutung der Mineral-Namen. . . . 134
III. Zergliederung und Ableitung der Mineral-Namen. 134

Vorbereitender Theil der Geognosie, (Leonhard.) 141
I. Entwicklung allgemeiner Begriffe. 141

Digitized by Google

Inhalt

Seite

1. *Geologie, Geognosie.* 141
2. *Hülfswissenschaften. Quellen. Schwierigkeiten. Anwendung.* 141

II. Die Erdoberfläche. 142
III. Besondere und allgemeine Erhabenheiten der Erdoberfläche. 142
1. *Die Berge.* 142

A. Konstituirende Theile. 143
a. Gipfel. 143
b. Abhang. 143
c. Fufs. 143
d. Grundfläche. 143
e. Kuppen. 143
B. Einfachheit oder Zusammensezzung. 143
a. Einfache Berge. 143
b. Zusammengesezte Berge. 143
2. *Die Gebirge.* 143
A. Theilganze. 143
a. Grundfläche. 143
b. Haupt-Gebirgsrücken. 143
c. Joche. 143

d. Abfälle. 144
e. Fufs. 144
f. Enden. 144
g. Arme. 144
h. Busen. 144
i. Mulden. 144
k. Platten. 144
B. Dimensionen. 144
a. Höhe. 144
b. Länge. 144
c. Breite. 144
C. Einzelnheit. 144
D. Gestalt. 144
a. Alpengebirge. 144

b. Gemeine Gebirge. 145
c. Kegelgebirge. 145
E. Zusammenhang oder Trennung. 145
a. Zusammenhang. 145
b. Haupt-Trennungen. 145
IV. Besondere und allgemeine Vertiefungen der Erdoberfläche. 145
1. *Vertiefungen des festen Landes und der Gebirge im Besondern.* 145
A. Thäler. 145
a. Theile. 145
b. Dimensionen. 145

c. Richtung. 146
d. Streichen. 146
B. Schluchten. 146
C. Wannen. 146
D. Kessel. 146
E. Erdfälle. 146
F. Höhlen. 146
G. Krater. 146

2. *Seegrund.* 147
A. Vertiefungen. 147
a. Die Meere. 147
b. Die Basins. 147
B. Erhöhungen. 147
a. Flacher Seegrund. 147
b. Klippiger Seegrund. 147
c. Riffe. 147
V. Haupt- und Unter-Abtheilungen des Landes. 147
1. *Hochland.* 147
A. Gebirge. 147

Seite

a. Gebirgshöhen. 147
b. Thäler. 147
B. Niedere Gegenden. 147
a. Bergiges Land. 147

b. Hügeliches Land. 148
c. Ebenen. 148
2. *Niederungen.* 148
VI. Vormaliger Zustand des festen Erdkörpers. 148

VII. Veränderungen der Planetenrinde. 149
1. *Wirkungen des Wassers.* 149
A. Zerstörende Wirkungen. 149
a. Auf mechanischem Wege. 149

b. Auf chemischem Wege. 150
B. Bildende Wirkungen. 150
a. Auf mechanischem Wege. 150
b. Auf chemischem Wege. 150
2. *Wirkungen der Luft.* 150
A. Zerstörende Wirkungen. 150
a. Auf mechanischem Wege. 150
b. Auf chemischem Wege. 150

B. Bildende Wirkungen. 151
3. *Wirkungen des Feuers.* 151
I. Vulkane. 151

II. Erdbrände. 152
A. Zerstörende Wirkungen. 152
B. Bildende Wirkungen. 152
4. *Wirkungen der Schwere.* 152
VIII. Innere Struktur des Erdkörpers. 152
IX. Die Gebirgs-Gesteine. 152

X. Struktur der Gebirgs-Gesteine. 153
1. *Einfache Struktur.* 153
2. *Zusammengesezte Struktur.* 153
A. Vereinigung der Gemengtheile ohne besonderes Bindemittel. 153
a. Körniges Gefüge. 153

b. Schieferiges Gefüge. 154
c. Porphyrartiges Gefüge. 154
d. Mandelsteinartiges Gefüge. 154
B. Zusammenhang durch ein Bindemittel. 154
C. Verschiedenheit in der Bildungszeit der Gemengtheile bei Gebirgsarten von zusammengesezter Struktur. . . 154
a. Gleichzeitige Gemengtheile. 154
b. Ungleichzeitige Gemengtheile. 154
XI. Zufällige Gemengtheile. 154
XII. Uebergänge der Gebirgs-Gesteine. 155
XIII. Struktur der Gebirgsmassen und nähere Verhältnisse derselben. 155
1. *Zusammensezzung der Masse eines Gebirges aus den Lagen einzelner Gebirgsarten.* 155
2. *Schichtung.* 155

3. *Absonderung.* 156
A. Kugelige Absonderungen. 156
B. Säulenförmige Absonderungen. 156
C. Plattenförmige Absonderungen. 156
D. Massige Absonderungen. 156
4. *Zerklüftung.* 156
XIV. Lagerung. 157

XV. Nähere Betrachtung der Lagerungs-Verhältnisse. 157
1. *Vergleichung der Schichten des aufgelagerten Jüngeren mit denen des darunter liegenden Aelteren, bei einer kleineren oder gröfseren Zusammensezzung.* 157

Digitized by Google

Seite

A. Gleichförmige Lagerung. 157
B. Ungleichförmige Lagerung. 157
2. *Vergleichung des Niveau's des Ausgehenden — des Punktes, wo die Schichten einer Gebirgsart die Erdoberfläche erreichen, — des aufgelagerten Jüngeren mit dem des darunter liegenden Aelteren.* 157
A. Lagerung mit abfallendem Niveau des Ausgehenden. 157
B. Lagerung mit gleichem Niveau des Ausgehenden. 157
C. Uebergreifende Lagerung. 157
3. *Vergleichung der verschiedenen Lage und Richtungen des Jüngeren zu dem Aelteren und daraus sich ergebende spezielle Verhältnisse im Auflösungs-Zustande, oder während der Absetzungs-Periode.* 157
A. Um und um umschliefsende Lagerung. 157
B. Schildförmige Lagerung. 157
4. *Verbreitung und Art der Fortsetzung des einen Lagerungs-Ganzen gegen ein anderes Aeltere oder Jüngere.* 158
A. Allgemeine Verbreitung. 158
B. Partielle Verbreitung. 158
5. *Quantitatives Verhältnifs verschiedener Gebirgslager zu einander.* 158
XVI. Haupt-Revolutionen, die der feste Erdkörper erlitten hat. 159
XVII. Haupt-Perioden der Bildung der Planetenrinde. 159
1. *Periode der Urgebirge.* 159
2. *Periode der Flözgebirge.* 160
3. *Periode der aufgeschwemmten Gebirge.* . . 160
XVIII. Allgemeine Lagerstätten. 160
1. *Urgebirge.* 160
2. *Uebergangs-Gebirge.* 161
3. *Flözgebirge.* 161
4. *Vulkanische Gebirge.* 161
5. *Aufgeschwemmtes Gebirge.* 162
XIX. Allgemeine Wasserbedeckungen. 162
XX. Formationen der Gebirge. 162
XXI. Analogien mehrerer Formationen. 164
XXII. Besondere Lagerstätten. 165
1. *Gleichzeitige besondere Lagerstätten.* . . . 165
A. Lager. 165
a. Gesteinslager. 165
b. Erzlager. 165
B. Liegende Stöcke. 165
C. Stücke-Gebirge. 165
D. Nieren und Nester. 165
2. *Später entstandene besondere Lagerstätten.* . . 166
A. Gänge. 166
a. Aeufseres und Dimensions-Verhältnifs. . 166
b. Streichen und Fallen. 166
c. Inneres. — Erze. — Versteinerungen. . . 166
d. Gegenseitiges Verhalten mehrerer Gänge. . 167
e. Verhalten zum Gebirgsgesteine. 167
f. Entstehung der Gänge. 167
g. Alter der Gänge. 167
B. Stockwerke. 167
C. Stehende Stöcke. 168
D. Puzzen. 168
XXIII. Die Vulkane. 168
1. *Nothwendige Bedingnisse zum Daseyn der Vulkane.* 168
A. Die entzündungsfähigen Stoffe. . . . 168
B. Die Bedingung der Entzündung. . . . 169
C. Die Schmelzung der Fossilien, welche den entzündungsfähigen Substanzen als Decke dienen. 169
D. Der Zutritt des Wassers zum vulkanischen Heerde. 169
E. Veranlassung des Aufsteigens und Ausströmens der geschmolzenen Stoffe aus der Mündung des Kraters. 169
2. *Siz des vulkanischen Heerdes.* 169
3. *Zeiträume der Eruptions-Phänomene.* . . . 170
1. Periode. Erschütterungen. 170
2. Periode. Auswürfe einzelner glühender Stoffe. 171
3. Periode. Laven-Ausbruch. 171
4. Periode. Aschen-Eruption. 172
5. Periode. Ausströmungen von kohlensaurem Gas. 173
4. *Vulkanische Erzeugnisse.* 173
5. *Eruptions-Theorie.* 174
Anhang. 176
Die heifsen Quellen. 176
Die Meteorsteine. (Gaertner.) 177
Das Geschichtliche. 177
1. *Erscheinungen, welche die Entstehung der Meteorsteine begleiten.* 178
a. Bedingende Momente. 178
b. Beschreibung des Phänomens. . . 178
2. *Theorien.* 179
XXIV. Alter der Fossilien und Verhältnisse ihres Vorkommens. (Leonhard.) 180
XXV. Physiognomik der Gebirge. 181
XXVI. Diagnostik aus der Vegetation. (Kopp.) . . 182
XXVII. Geognostische Klassifikation und Systemkunde. (Leonhard.) 183
Uebersicht der verschiedenen geognostischen Klassifikations-Methoden. 184
1. Werner's *Gebirgsarten-System.* 184
2. Karsten's *Gebirgsarten-System.* 185
XXVIII. Beschreibung der Gebirgs-Gesteine. . . . 185
XXIX. Geognostische Nomenklatur. (Kopp.) . . . 186
XXX. Anleitung zum geognostischen Bereisen der Länder und Gebirge. (Pusch.) 187
1. *Hülfsmittel zum Geognosiren und allgemeine Angabe dessen, was und wie man zu beobachten hat.* 187
A. Hülfsmittel zu den geognostischen Reisen. 187
a. Nöthige Instrumente und deren Anwendung. Handkompafs, Hammer, Magnet, Reisebarometer, Fernrohr u. s. w. 187
b. Orientirung in der Natur. 187
1. *Orientirung im Allgemeinen.* . . . 187
2. *Orientirung auf jedem einzelnen Punkte.* . . 187
c. Vorbereitende Hülfsmittel. 187

Digitized by Google

Inhalt.

Seite

1. *Schriftliche.* 187
2. *Mündliche.* 187
B. Orte. Objekte, und Art der Beobachtungen. 187
a. Orte der Beobachtung. 187
1. *Natürliche Entblößungen.* 187
2. *Künstliche Entblößungen.* 188
b. Objekte und Art der Beobachtung. 188
1. *Im Allgemeinen.* 188
2. *Auf jedem einzelnen Punkte.* 188
2. *Beobachtungs-Objekte nach der Verschiedenheit der Erdoberfläche und der Gebirgsarten.* . . .
A. Nach der Verschiedenheit der Erdoberfläche. 189
a. Bei dem Bereisen der Gebirge. 189
aa. Im Alpen- und hohen Ketten-Gebirge. . . .
bb. Im mittleren und niedrigen Gebirge. . . .
b. Bei dem Bereisen des bergigen und hügelichen Landes. 190
c. Bei dem Bereisen der Ebenen, Sandwüsten und Gebirgsebenen. 190
d. Bei Untersuchung der großen Stromthäler. . .
e. Bei dem Bereisen der Meer- und Seeufer. . .
1. *Seen.* 190
2. *Meeresküsten.* 190
f. Bei Seereisen. 190
1. *Aeußere Verhältnisse.* 190
2. *Meerwasser.* 190
3. *Gestalt des Seegrundes.* 190
4. *Inselgruppen.* 190
B. Nach Verschiedenheit der Gebirgsarten. 191
a. Beobachtungs-Objekte im Ur- und Uebergangs-Gebirge. 191
b. Beobachtungs-Objekte im Flötz-Gebirge. . . . 191
c. Beobachtungs-Objekte im aufgeschwemmten Gebirge. 192
d. Beobachtungs-Objekte im vulkanischen Gebirge. 192
e. Hülfsmittel zur Bestimmung der Gebirgsarten, wenn man solche nicht unmittelbar und anstehend beobachten kann. 193
3. *Beobachtungs-Weise nach der Verschiedenheit des Zweckes der Untersuchung.* 193

Petrefaktenkunde. (Korr.) 197
Bestimmung. 197
Zweck. Wichtigkeit. 197
Hülfsmittel. 197
Perioden in der Geschichte der Petrefaktenkunde. 197
Versteinerungsgrade. Versteinerungsmittel. . . . 197
Steinkerne. Spurensteine. 197

Seite

Urbilder der Versteinerungen. 198
Gebirgs-Formationen der Petrefakten. 198
Verbreitung und Vorkommen der Versteinerungen. 198
Thatsachen und allgemeine Bemerkungen. . . . 198
System. 199
Systematische Uebersicht der Versteinerungen. . 200
Nomenklatur. 202
Weitere Ausführung. 205

Mineralien-Sammeln. (Leonhard.) 221
I. Verschiedenartiges der Mineralien-Sammlungen. 221
1. *Oryktognostische Sammlungen.* 221
2. *Geognostische Sammlungen.* 222
3. *Sammlungen für die Petrefaktenkunde.* . . . 222
4. *Geographisch-mineralogische Sammlungen.* . 222
II. Hülfsmittel zum Sammeln. 222
1. *Selbst-Sammeln.* 222
2. *Fossilien-Kauf.* 223
3. *Tausch.* 224
III. Art und Weise des Sammelns. 224
IV. Aufstellen der Sammlungen. 225
1. *Behandlung der Fossilien vor dem Einraumen.* . 225
A. Formatisiren. 225
B. Reinigen. 226
2. *Schränke zum Aufbewahren.* 226
3. *Bezeichnung der Stücke.* 226
A. Etikettiren. 226
B. Numeriren und Katalogiren. 227
4. *Die Aufstellung selbst.* 227
A. Aufstellung methodisch-oryktognostischer Sammlungen. 227
B. Aufstellung geognostischer Sammlungen. . . . 228
C. Aufstellung der Petrefakten Sammlungen. . . 228
D. Aufstellung geographisch-topographischer Mineralien-Sammlungen. 228
V. Aufbewahren der Sammlungen. 228

Epochen in der Geschichte der Mineralogie. (Korr.) 229
Literatur der Mineralogie. (Korr.) 229
Systematisch-alphabetische Uebersicht. 230
Weitere Ausführung 231

Alphabetische Uebersicht der Autoren, Uebersezzer und Herausgeber in der Literatur der Mineralogie, sowie der andern mit den angeführten Schriften in Beziehung stehenden Gelehrten. (Korr.) 270

Digitized by Google

Einleitung und Vorbereitung

zur

Mineralogie.

Digitized by Google

Digitized by Google

Einleitung.

Entwicklung allgemeiner Begriffe.

Die natürlichen Körper lassen eine sehr wesentliche Verschiedenheit bemerken, deren Haupt-Momente Entstehung, Struktur und Wachsthum sind. Man hat hierauf eine Abtheilung derselben in *belebte* (*organisirte*) und in *leblose* (*unorganisirte*) *Körper* begründet. Beide sind durch scharfe Grenzlinien getrennt und vergebens ist man bemüht gewesen, Übergänge aus diesen in jene aufzufinden.

Die *belebten natürlichen Körper*, welche durch *Ernährung*, *Wachsthum*, *Fortpflanzung*, durch die *Thätigkeit ihrer Organe* bezeichnet sind, bilden die erste der beiden großen Reihen. In der Zusammensetzung derselben walten, was die Organe betrifft, d. h. die festen und flüssigen Theile, worvon der eine um des anderen willen vorhanden ist, eine sehr bedeutende Heterogenität ob. Zwecke dieser Theile, dieser Gefäße, oder mindestens ihrer größeren Hälfte sind Aufnahme von Stoffen, den Körpern mehr oder weniger ähnlich, Zersetzung, Modifikation, Verbreitung und Assimilirung derselben. So entsteht Beförderung des Wachsthums, der Zunahme von Innen nach Außen. Die belebten natürlichen Körper sind Erzeugnisse von Wesen ihrer Art und pflanzen sich auch selbst fort. Die Lebenskraft ist das mächtige Vehikel, durch welches alle jene Funktionen angeübt werden. Mit dem Schwinden der Lebenskraft, mit dem Aufhören der ersten Bewegung tritt die Periode der Auflösung, der Zersetzung ein.

Nach der Art des Zutrittnehmens der Nahrung, nach der Verarbeitungsweise derselben, sowie auch der Willkührlichkeit der Bewegung, zerfallen die belebten natürlichen Körper in *beseelte* (*Thiere*) und in *unbeseelte* (*Pflanzen*).

Bei den *leblosen natürlichen Körpern* zeigt die Zusammensetzung keine heterogene Organe, sondern nur gleichartige Theilchen. Ihnen gebricht es an innerer Bewegung, an Lebenskraft. Entstehung und Wachsthum sind nicht Resultate der Erzeugung und der Erweiterung aus dem Inneren, sondern des An- und Übereinander-excentrs homogener Theilchen von Aussen. Es ist Verbindung durch Kohäsion, ohne daß das Gemische eine Änderung erleidet. Der Zustand der leblosen Körper bleibt nach ihrer Bildung unverändert derselbe. Nur die Einwirkung fremder Kräfte führt für sie eine Zersetzung, oder eine Verwitterung herbei.

Einige unorganische Körper, die Braunkohle, der Holzstein u. s. w. sind zuletzt organischer Entstehung. Allein mit ihrer, durch Naturkräfte bewirkten, Umwandlung in Fossilien, in ein Verlust der wesentlichen Hälfte ihrer Organisch verbunden gewesen.

Die leblosen Körper theilen sich, nach der Art ihres Seyns, in *Mineralien* — *für sich bestehende Natur-Produkte, welche die feste Masse unseres Planeten ausmachen und während der Entstehung desselben oder später, in seinem Innern oder an der Oberfläche, gebildet sind* — und in *Atmosphärilien*, welchen am gewöhnlichsten und ursprünglich stets eine flüssige Form eigen, und von denen die feste Erdkugel nicht nur nach allen Seiten hin umgeben, sondern häufig auch in ihrem Innern durchdrungen ist.

In Deutschland gelten *Mineral* und *Fossil* als Synonyme (auch in diesem Werke sind sie gleichbedeutend gebraucht); nicht so im Auslande, namentlich in Frankreich, wo man mit dem letzteren Ausdrucke diejenigen organischen Körper bezeichnet, welche durch das Hinzutreten mineralischer Substanzen eine größere oder geringere Veränderung erlitten haben.

Phosphorsäure ist kein Mineral als Gegenstand der Oryktognosie, weil sie nicht für sich bestehend vorkommt, ob sie gleich im Apatine einen Bestandtheil ausmacht.

Aerolithe gehören in gewisser Hinsicht so wenig in die Oryktognosie als Wasser, Luft, Hagel.

Naturkunde.

Naturlehre. Naturgeschichte. Scheidekunst.

Die *allgemeine Naturkunde* umfaßt die nähere Betrachtung aller leblosen und belebten Körper, nach dem Mannichfaltigen ihrer Eigenschaften, nach dem Verschiedenen ihrer Verhältnisse. Ihr sind drei spezielle Wissenschaften untergeordnet: *Naturlehre* (*Physik*), *Naturgeschichte* und *Scheidekunst* (*Chemie*). Mit den Eigenschaften der Körper im Allgemeinen befaßt sich die *Naturlehre*. Sie macht uns vertraut mit den Erscheinungen, welche Resultate des Individuellen der Körperkraft sind und fixirt Gesetze über das Relative ihrer Wirksamkeit.

Die Eigenschaften und Verhältnisse der natürlichen Körper im Besonderen, und ihre Unterscheidung in Arten, vermittelst dieser Eigenschaften und Verhältnisse, lehrt die *Naturgeschichte*.

Die Auffindung der Bestandtheile der Körper, ihrer Grundstoffe, die Betrachtung ihres Eigenthümlichen und des gegenseitigen Aufeinanderwirkens, wodurch, bei veränderten Mischungs-Verhältnissen, neue Zusammensetzungen, Körper anderer Art, entstehen, ist die Aufgabe der *Scheidekunst*.

Naturgeschichte.

Theile derselben.

Für die Naturgeschichte hat man so viele besondere Zweige angenommen, als die natürlichen Körper Haupt-Verschiedenheiten zeigen. Nun sind diese entweder: *Thiere*, *Pflanzen*, *Mineralien* oder *Atmosphärilien*. Daher *Thiergeschichte* (*Zoologie*), *Pflanzengeschichte* (*Botanik*), *Mineraliengeschichte* (*Mineralogie*) und *Naturgeschichte der Atmosphärilien* (*Atmosphärologie*).

Hierauf ist auch die alte Vertheilung der Naturkörper in drei Reiche begründet. Das Reich der Atmosphärilien ist eine Vermehrung, welche wir den Naturforschern der neuern Zeit verdanken. Die Idee derselben ist nicht allgemein mit Beifall aufgenommen worden, darum sind wir noch in ihrer Bearbeitung und Ausführung zurück. Die Naturgeschichte scheint die Annahme dieses Reiches zu fordern, denn die stets bewegten, stets thätigen atmosphärischen Körper sind eben so wenig zu übergehen, als einem der übrigen Naturreiche beizugesellen.

Mineralogie.

Mineralogie ist die Wissenschaft, welche uns die Erzeugnisse des Mineralreiches nach ihren Eigenschaften, Bestandtheilen, Verbindungen, Verhältnissen, nach ihrer Entstehung und nach ihrem Alter, unter bestimmten Benennungen kennen, die mannichfaltigen Arten von einander unterscheiden und das Ganze in einer angemessenen Reihefolge ordnen lehrt.

Nach der sich so ergebenden verschiedenen Richtung ihrer Untersuchungen zerfällt die Mineralogie in vier Doktrinen:

1. *Oryktognosie.* Die Erkennungs- und Unterscheidungslehre der einfachen d. h. nicht in gemengten Mineralien, nach ihrem gegenwärtigen Zustande, durch Sonderung der mannichfachen Arten und Reihung derselben nach einem ordnenden Prinzip.

2. *Chemische Mineralogie.* Die Bestandtheile der Fossilien nach ihrem qualitativen und quantitativen Verhältnisse, die Art ihrer Verbindung und das daraus hervorgehende Verhalten der Mineralien bei der Einwirkung chemischer Reagentien sind die Gegenstände dieses Theils der Mineralogie, welcher ein Resultat der mineralogischen Chemie — eines Zweiges der angewandten Scheidekunst — ist.

3. *Geognosie.* Sie beschäftigt sich mit dem Bau der Erde, mit Entstehung, Bildung, Vorkommen, Lagerstätten, Verhältnissen und Alter der Mineralien.

Wenn die Oryktognosie individualisirt, so sucht die Geognosie ihre Beobachtungen stets auf allgemeinere, höhere Gesichtspunkte zu erheben.

Die *Petrefaktenkunde* bildet einen besondern Theil der Mineralogie, der von der einen Seite in das Gebiet der Oryktognosie, von der andern in das der Geognosie fällt. Oryktognostisch sind die Petrefakten wegen ihrer Form; geognostisch als Urkunden jener mächtigen Erdrevolutionen, bezeichnend die Epochen in der Geschichte der Erdbildung, höchst interessante Aufschlüsse für das relative Alter der Gebirgsformationen, für Eigenthümlichkeiten der Vorwelt etc. liefernd.

4. *Topographische* und *geographische Mineralogie.* Kenntniß des Vorkommens der Fossilien in den verschiedenen Ländern, Gegenden und Orten der

Digitized by Google

rde, sowie der Verhältnisse und Umstände, unter welchen die Mineralien einer und jener Gegenden und Oerter gefunden werden.

Es ist augenfällig, daß die Oryktognosie die Grundlage aller übrigen Theile der Mineralogie ist.

Mit der Oryktognosie verbindet sich die chemische — und mit der Geognosie die topographische und geographische Mineralogie.

Die topographische und geographische Mineralogie muß der Geognosie den Weg bahnen. Jene sammelt die Beobachtungen über die Beschaffenheit der festen Rinde unseres Planeten an den verschiedensten Punkten der Erde: diese sieht, von einem höheren Standpunkte das große Ganze übersehend, allgemeine Resultate aus den einzelnen Wahrnehmungen und sucht auf diese Weise zur Erkenntniß unfehlbarer Gesetze zu gelangen, welche in der Konstruktion der festen Erdrinde herrschen, gleichviel ob sie ein Urgebirge oder auf dem Tafelberge, ob an den Fällen Lapplands oder in den Amerikanischen Kordilleren beobachtet worden. Diese Doktrin verhält sich sonach zur Geognosie, wie Mittel zum Zwecke.

Die *applikative Mineralogie*, in welcher dieses Fach der Naturgeschichte zur Anwendung auf Ökonomie (*ökonomische Mineralogie*), auf Technologie (*Lithurgik*), auf Bergbau (*Bergbaukunde*) etc. benutzt wird, ist kein eigenthümlicher Theil der Naturgeschichte.

Hülfswissenschaften. — Hülfsmittel.

Die Doktrinen, welche im Allgemeinen auf das Studium der Mineralogie den meisten Einfluß haben, sindt *Mathematik*, *Physik*, *Chemie* und *Geographie*.

Als nothwendige Hülfsmittel für mineralogische Studien sind ferner anzusehen:

1. *Mineralien-Sammlungen.* — Kennzeichen-Sammlungen (Krystell-Modelle). — Oryktognostische Semmlungen. — Geognostische Sammlungen. — Geographische (Suiten-) Sammlungen.
2. *Mineralogische Exkursionen und Reisen.*

Präparativer Theil der Mineralogie.

Der Naturgeschichte der Mineralien muß ein *vorbereitender Theil* vorausgehen. Er erklärt alle Kennzeichen der einfachen und die Verhältnisse der zusammengesetzten Fossilien und bestimmt die Ausdrücke dafür (*oryktognostische und geognostische Terminologie*), — entwickelt die Grundsätze, welche bei der Anordnung und Zusammenstellung der Mineralien zu beachten sind (*Klassifikation*), — liefert eine Übersicht der vorzüglichsten Systeme, nach welchen die Fossilien klassifizirt werden (*Systemkunde*), — stellt die Regeln für eine richtige Naturbeschreibung der Mineralien auf, — erörtert die Prinzipien für die Namenbildung der Fossilien (*Nomenklatur*), — gewährt ferner eine Darstellung der für die Oryktognosie und Geognosie wichtigen und zu beiden gehörigen Versteinerungen (*Petrefaktenkunde*), — bestimmt die bedeutenderen Epochen vom Beginnen dieses Theils der Naturgeschichte bis zu seinem gegenwärtigen Stande (*Geschichte der Mineralogie*) und schließt endlich mit den Materialien zur Bücherkenntniß (*Literatur der Mineralogie*).

Aggregatzustand. Mischung. — Einfache, gemengte Mineralien. — Bestandtheile. — Individualität.

Das Wesen der Fossilien ist ein gemeinsames Gebilde aus *Aggregat-Zustand* und *Mischung* und deßwegen sind sie einer gedoppelten Betrachtung fähig, nach ihrer Konstruktion in mechanischer und nach ihrem Gehalte in chemischer Hinsicht.

Unter dem ersten Gesichtspunkte stellen sie sich der als Zusammenkäufungen aus leuter gleichartigen Theilchen. Die mechanische Zerlegung führt daher stets auf Partrellen, welche, den Umfang abgerechnet, alle Eigenschaften des Ganzen besitzen.

Häufig sind, durch die Wirkung der Kohäsionskraft, mehrere verschiedenartige Mineralien mechanisch zu einem Ganzen verbunden (Granit, aus Feldspath, Quarz und Glimmer). Jedes der zu zusammengefügten Fossilien wird indessen, bei modifizirten Umständen, auch einzeln angetroffen, deßwegen macht das Verbundenseyn nicht das Wesen der Einzelnen aus, wie man dieses bei organischen Erzeugnissen findet. Sehr oft zeigen solche mechanische Zusammenkäufungen heterogener Fossilien eine gewisse Bestimmtheit und Stetigkeit des Charakters. Ihr Vorkommen ist so häufig, ihre Verbreitung so allgemein, daß das Zufällige der Verbindung verschwinden zu wollen scheint. Aus diesem Grunde müssen sie, des Mechanischen ihrer Zusammensetzung ungeachtet, als selbstständige Ganze gelten. Dies führt zu einer Trennung der Mineralkörper in *einfache*, aus leuter gleichartigen Partikeln zusammengesetzte, und in *gemengte*, mechanische Verbindungen aus mehreren einfachen Fossilien. Die einzelnen Partikeln solcher gemengten Fossilien nennt man *Gemengtheile*. Sie sind ihrem Umfange nach sehr verschieden und wechseln, vom sichtlich Wahrnehmbaren, bis zu dem Grade, wo dem Auge keine Unterscheidung mehr möglich ist. Jene, die sichtlich gemengten Fossilien, gehören nur rücksichtlich der einzelnen einfachen Mineralien, welche durch ihre Zusammensetzung des Gemenge bilden, in das Gebiet der Oryktognosie. Diese, die innigen Gemenge, zu deren mechanischen Trennung uns kein Mittel zu Gebot stehet, gelten, insofern ihnen eine gewisse Stetigkeit des Charakters eigen ist und sie nicht für zufällige Erscheinungen zu achten sind, als einfache Fossilien.

Solche innige Gemenge sind: der Hellotrop, der aus Kalzedon und Grünerde zusammengesetzt ist, der Prasem, welcher aus Quarz und Strahlstein besteht.

Der Aggregat-Zustand der Mineralkörper ist einer Aufhebung durch mechanische Theilung fähig, deren Resultat zu den kleinsten gleichartigen Theilchen (*Massen-Theilchen*) führt, welche, durch die Kohäsionskraft gegenseitig verbunden, die Fossilien bilden.

Wes die chemische Verbindung der Mineralkörper angeht, so finden wir die kleinsten, durch mechanische Trennung erhaltenen, gleichertigen Theilchen selten einfach, fest stets zusammengesetzt, aus verschiedenertigen Stoffen chemisch gemischt und durch die Kraft der Verwandtschaft innig zu einem Ganzen verschmolzen. Durch diese Verbindung haben die Stoffe ihren ursprünglichen Charakter mehr oder weniger eingebüßt. Aus ihrem Zusammentreten ist ein neues Gebilde hervorgegangen, in dem die konstituirenden Theile ger nicht oder wenig zu unterscheiden sind. Diese Gemische ändern auf die vielfachste Weise ab, wes das Qualitative und das Quantitative ihrer Bestandtheile betrifft. Zur Trennung derselben bietet die Chemie die Mittel dar und führt uns in ihren Resultaten zu gewissen Substanzen, die keine weitere Zerlegung zulassen und die wir darum, bei dem jetzigen Umfange unseres Wissens, für *einfache Stoffe* annunehmen gehalten sind.

Die chemischen Bestandtheile der Mineralien zerfallen in *wesentliche* und in *zufällige*.

Wesentliche Bestandtheile sind diejenigen, durch deren Mischung das Fossil seinen Eigenthümlichkeit gewinnt (Kalkerde und Schwefelsäure im Anhydrite). Keiner derselben darf fehlen, sonst finden Abnormitäten statt. Man theilt die wesentlichen Bestandtheile in *vorwaltende* und in *charakterisirende*. Vom charakterisirenden Bestandtheile nimmt man an, daß er dem Fossile das Charakteristisch-Äußere am Meisten giebt. Abgesehen von den übrigen Bestandtheilen läßt er sich nicht wohl als charakterisirender Bestandtheil denken, denn er wird es gerade in einer solchen Verbindung und mit Hülfe der andern Bestandtheile. Daher ist es nicht nothwendig, daß der charakterisirende Bestandtheil zugleich auch der vorwaltende ist, er ist im Gegentheile oft nur in relativ geringer Menge in der Mischung (Kieselerde im Korund und Diamantspathe, — Thonerde im Töpferthone, Trippel, Thonschiefer, Zeichenschiefer). — Indessen giebt es Fälle, wo die vorwaltenden Mischungstheile auch zugleich die charakterisirenden sind (Kieselerde im Schmiergele, Kelkerde in der Kreide).

Die *zufälligen Bestandtheils* können in der Mischung fehlen, ohne daß das Fossil deraus seine Eigenthümlichkeit einbüßt (Kieselerde im dichten Anhydrite).

Eine bedeutende Zahl der chemisch gemischten Mineralien zeigt ein fixirtes Verhältniß der Bestandtheile und unterliegt keinen Abänderungen. Zwei oder mehrere Theile der Mischung stehen bei manchen in einer bestimmten Proportion. Bei andern findet men Verbindungen solcher bestimmten Mischungen und noch eine dritte Art läßt eine Mischung im fixirten Verhältnisse bemerken, wora einer oder mehrere Bestandtheile sich in nicht bestimmter Menge gesellt haben. Bei einem großen Theile der Mineralkörper aber ist es der Scheidekunst noch nicht gelungen, jenes fixirte Verhältniß zu ergründen.

Die Frege: ob den Gliedern des unorganischen Reiches *Individualität* zukomme? ist häufig bestritten worden und dennoch leidet sie keinen Zweifel. Wäre es möglich, daß die Fossilien aus mehreren Erdarten, Erzen und Säuren in durchaus willkührlichen Verhältnissen gemischt seyn könnten, dann dürfte nicht die Rede von Individualität seyn; denn eine bestimmte Stufe in der Natur-Entwicklung ist nur durch ein bestimmtes Mischungs- und Formen-Verhältniß darstellbar. Dieses bestimmte Gesez der Mischung und Form kommt aber nicht blos den belebten Körpern zu, sondern auch den unbelebten. Wes sich dort in einem bestimmten Raume in Lebens-Äußerungen ergießt, nicht sich hier blos auf chemische, physische und mechanische Verhältnisse zurück, die aber nicht minder zugemessen sind, als die organischen.

Digitized by Google

Vorbereitender Theil der Oryktognosie.

A. Kennzeichen der Mineralien.

Diese Abtheilung befaßt sich mit der genauen Bestimmung der Merkmale, durch welche eine Unterscheidung der Mineralien in ihrem gegenwärtigen Zustande möglich wird. Diese Merkmale werden hier in eine systematische Folge gebracht, das Verschiedenartige ihrer Verhältnisse entwickelt und bestimmte Ausdrücke dafür fixirt.

Kennzeichen der Mineralien sind alle Eigenschaften und Verhältnisse derselben, die sie von Natur schon an und für sich, oder unter gewissen Umständen besitzen und welche zu ihrer Unterscheidung dienen.

Sie sind:

I. **Äußere Kennzeichen.** Die sich unmittelbar der Beobachtung darbieten (Farbe, Glanz, Durchsichtigkeit).

II. **Innere Kennzeichen.** Die sich erst mittelbar offenbaren. Sie zerfallen in zwei Theile.

1. *Die sich nach einem vorhergegangenen Versuche — unter Einwirkung anderer Körper äußern, ohne daß dabei die Bestandtheile der Fossilien eine merkbare Veränderung erleiden.* (Der Magnetismus, die Elektricität etc. der Mineralien).
2. *Chemische Kennzeichen.* Die sich unter Einwirkung chemischer Reagentien darthun, mit einer Veränderung in den Bestandtheilen der Fossilien verbunden und aus ihrer Mischung geschöpft sind. (Verhalten mit Säuren, vor dem Löthrohre etc.)

III. **Kennzeichen aus dem Vorkommen.** Die aus der Art, wie sich die Mineralien finden, aus den begleitenden Fossilien (*geognostische Kennzeichen*), aus Gegend und Ort, wo sie zu Hause sind (*geographische Kennzeichen*) entspringen.

Äußere und innere Kennzeichen sind *absolute*, die Mineralien haben sie an und in sich; Kennzeichen aus dem Vorkommen sind *relative*, denn sie sind aus den Umgebungen des Fossils entnommen.

Die mathematische Methode nimmt drei Arten von Kennzeichen an, nämlich *physische, geometrische* und *chemische*. Zu den geometrischen Merkmalen rechnet sie nicht blos diejenigen, welche aus der Bestimmung der Krystallseiten und der Größe der Winkel, unter welchen die Flächen der Krystalle und die Seiten dieser Flächen zusammenstoßen, sich herleiten lassen, sondern alles, was auf Gestaltung Bezug hat, z. B. das Bruch-Ansehen u. s. w.

I. Äußere Kennzeichen.

Äußere Kennzeichen sind alle Eigenschaften der unveränderten Fossilien, welche durch blose Wahrnehmung erkannt werden. Es gebührt ihnen der erste Rang unter den verschiedenen Merkmalen, denn, vom Aggregations-Zustande entlehnt, findet man sie nicht nur bei allen Gattungen und bei einem jeden einzelnen Gliede derselben, sondern sie zeugen auch mit hoher Zuverläßigkeit von der wesentlichen Verschiedenartigkeit der Mineralien, denn mit der Änderung der Zusammensetzung, der Mischung, ist nothwendig zugleich eine Änderung der Attraktion der Theile, mithin des Aggregat-Zustandes verbunden. Die äußern Kennzeichen sind ferner die größten Bestimmbarkeit fähig und endlich lassen sich dieselben schnell und leicht auffinden, ohne daß das Fossil eine Zerstörung erleidet. Bei der Anwendung muß man die äußern Merkmale scharf und genau fixirt und gesichtet von aller Willkühr und jeden schwankenden, nicht einzeln, sondern so viel als möglich in ihrer Gesammtheit gebrauchen.

Man hat die äußern Kennzeichen in *allgemeine* und *besondere* abgetheilt und zu jenen alle Merkmale gezählt, die sämmtlichen Gattungen der Mineralien eigen sind. Der Begriff der besonderen Kennzeichen hingegen wurde dahin beschränkt, daß man ihnen nur diejenigen unterordnete, welche von dem Grade der Konsistenz oder des Zusammenhanges der Theile herrühren.

Einige dieser Merkmale, aber bei weitem nicht alle, trifft man bei jedem Mineral zugleich an. Aus dem allgemeinen Vorhandenseyn derselben geht indessen keineswegs ein vorzüglicherer Werth für sie hervor, denn im eingeren Sinne stehen sich alle Kennzeichen gleich, für einzelne Gattungen sind jedoch einige mehr, andere weniger charakteristisch. Diejenigen Merkmale, welche nicht bei einer jeden Fossilien-Gattung sich finden, haben die Eigenschaft, daß durch die Auffindung, oder durch die Vernichtung des einen, ein anderes zum Vorschein kommt, ohne daß das Mineral dadurch im Mindesten eine Änderung leidet.

Die größere Hülfe der äußern Kennzeichen stellt, durch ein allmähliches Verlaufen, Reihen dar, welche so beschaffen sind, daß man aus zwei gegebenen Gliedern die dazwischen liegenden finden und über die voraus gehenden und nachfolgenden mindestens muthmaßen kann. Diese Reihen oder Suiten sind entweder allgemeine, welche durch das ganze Kennzeichen durchlaufen; oder es sind besondere, die innerhalb jener sich bilden. Man nennt sie *Kennzeichen-Suiten* und die Markmale, aus denen sie formirt sind, *gruppirte Kennzeichen*, im Gegensatz der *einfachen Kennzeichen*, welche stets einzeln erscheinen, keine Reihen zusammensetzen und in ihren Abänderungen sich wenig oder gar nicht in einander verlaufen.

1. Die Farben.

Unter der Reihe der absoluten Markmale ist der Farbe der erste Rang angewiesen. Denn nicht alle äußeren Kennzeichen kommen bei einer jeden der unveränderten Fossilien-Abänderungen zugleich vor, aber jeder ist eine Farbe eigen und es ist sogar klar, daß, um ein Fossil als einen vollständig bestimmten Gegenstand der Wahrnehmung zu denken, man demselben irgend eine Farbe beilegen müsse. Die richtige Bestimmung derselben ist indessen, zumal wegen der Mannichfaltigkeit ihrer Nuancen, mit Schwierigkeiten verknüpft, und hierin mag wohl theilweise der Grund liegen, daß viele Naturforscher ihren Werth nicht zur Genüge zu würdigen gewußt haben.

Werner war der erste, welcher die Farbe als äußeres Kennzeichen der Fossilien brauchbar, und sie in der Gesammtheit ihres Umfanges als Unterscheidungs-Merkmal der Gattungen gebrauchte. Er hat das schwankende versucht, welches in der Bestimmung und Benennung der Farben, im gemeinen Leben, wie in der Naturgeschichte, obwaltete und zu häufigen Irrthümern und Widersprüchen Anlaß gab. So hat dieser Theil der Kennzeichen-Lehre einen hohen Grad von Genauigkeit gewonnen. Andere Mineralogen, namentlich die der neueren Französischen Schule, vergossen den Farben nichts den Grad des Vertrauens, welche sie zeichnen. Haüy will die Farben unter *zufälligen* nach der verschiedenen Natur der Körper, welche sie besitzen, verschiedenen Gesichtspunkten, betrachtet wissen. In manchen dieser Körper, namentlich bei den erdigen und säurehaltigen Substanzen, kommen nach ihm die Farben von den Massentheilchen eines fremdartigen Stoffes her, welcher oft Eisen, zuweilen auch Chrom oder Braunstein und dgl. ist. Diese färbenden Theilchen sind zwischen den eigentlichen Massentheilchen des gefärbten Körpers zerstreut. Daher erscheint ein und dasselbe Mineral z. B. *Flußspath*, in manchen Stücken wasserhell, in andern hingegen abwechselnd roth, gelb, grün, violblau u. s. w. gefärbt. In solchen Fällen sieht Haüy die Farbe nur als ein zufälliges und vorübergehendes Kennzeichen an, welches ausschließlich bei der Unterscheidung der Abänderungen eine Anwendung gestattet. Bei den metallischen Substanzen hingegen, bei den sulfuramidalen und einigen Salzen, wird die Zurückwerfung der Strahlen, welche die Farben hervorbringen, durch die eigentlichen Theile des farbigen Körpers selbst bewirkt und hängt von den Textur-Verhältnissen desselben, sowie von dem Grade der Feinheit seiner Massentheilchen ab. Nur in diesen Fällen will der gute Krystallocom der Farbe eine Stelle unter den spezifischen Kennzeichen einräumen. Wir sind nicht geneigt zu widersprechen, daß die Farbe für die Unterscheidung der metallischen und brennlichen Fossilien am wichtigsten sein, aber auch für eine große Zahl erdiger Fossilien giebt sie ein sehr bezeichnendes Merkmal ab und wenn wir gleich, wie Haüy sehr treffend bemerkt, oft mehrere Arten einer Nuancen von Farben bei einer Fossilien-Gattung finden, so tritt doch fast stets der Fall ein, daß *jene Arten und Nuancen* bei einer *jeden Gattung* wiederum andere Suiten bilden und dadurch die Eigenthümlichkeit ihres Charakters darthun.

Hätte gibt an, daß es nicht ohne Nutzen seyn würde, zu der Spitze einer Gattung das Kennzeichen aufzuführen, welches von dieser Modifikation, wovon die Rede ist, sich bezeichnen läßt, wenn der größte Theil der Varietäten dieselbe, oder eine benahe ähnliche Farbe zeigte, so daß die, bei andern Varietäten statt findenden, Abweichungen, sich als Ausnahmen betrachten ließen. Da man aber häufig mehrere verschiedene Farben auf einmal aufführen müsse, welche bei den mannichfaltigen Individuen der Gattung vorkommen, so scheint es ihm, als würde dann der Hauptzweck, die zu beschreibende Gattung auf den ersten Blick kenntlich zu machen, verfehlt, indem gleich der Anfang der Charakteristik mit einer Unbestimmtheit gemacht würde.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß man nicht ausschließlich an die verschiedenen Hauptfarben, von welchen spätershin die Rede seyn wird, bei der Bestimmung von Naturkörpern sich halten, sondern auch alle Unter-Verschiedenheiten derselben sorgsam beachten müsse. Bei den Fossilien, deren Farben für den ersten Anblick wenig different zeigen, finden wir fast ohne Ausnahme progressive Reihen, so daß diejenigen, welche ein vorzugsweise

Digitized by Google

I. Aeufsere Kennzeichen.

bezeichnendes Merkmal unter den Farben abgeben, stets einen Theil jener Reihe einnehmen.

Ein weifsliches Grün ist z. B. die Hauptfarbe des *edlen Berylls*, aber es geht, vom Lasurblauen aus und durch das Grüne, bis ins Honig- und Wachsgelbe über. Das Gelbe, und zwar namentlich das Weingelbe, ist die wesentliche Farbe des *Topases* aber die Farbenmitte dieses Minerals theilt sich in zwei Branchen, deren eine aus dem Gelben ins Blaue übergeht, während die andere ins Grüne zieht.

Wir haben bei den Mineralkörpern zu betrachten:

1) Die Farbe der äufsern Oberfläche und zwar
   a) die eigenthümliche Farbe derselben und
   b) die der angelaufenen Oberfläche;
2) die Farbe der Bruch-, Absonderungs- und Texturflächen oder die innere Farbe;
3) die Farbe der Masse d. h. diejenige, welche die durchsichtigen Körper beim Hindurchsehen zeigen, und
4) die Farbe des Striches, oder des Pulvers, welches die Mineralien geben, wenn sie mit einem harten Körper gerieb werden, insofern dieses Pulver, was häufig der Fall ist, nicht mit dem ungeriebenen Fossile seine gleiche Farbe hat.

Ferner haben wir die Verwandtschaft des Lichtes zu den Mineralien zu berücksichtigen. Manche, so namentlich die schwarzen, saugen das Licht gänzlich ein. Andere werfen es ganz unzerlegt zurück, wie z. B. alle weifsen Mineralien. Noch andere gestatten ihm einen Durchgang und erscheinen sodann farblos oder richtiger wasserhell. Man hat auch diese, durch keine eigentliche Farbe bezeichneten Fossilien, z. B. den ganz reinen durchsichtigen *Bergkrystall*, *weifs* genannt, dieses scheint nicht passend und die, von Haüy vorgeschlagene, Benennung wasserhell, oder klar, bei weitem zweckmäfsiger.

Bei manchen Fossilien wird das Licht auf der Oberfläche derselben zerlegt und es findet eine Zurückwerfung desselben statt, wornit ein Verlust eines oder mehrerer seiner Bestandtheile verbunden ist. Alles dieses wird demnächst ausführlicher erklärt und durch anzuführende Beispiele versinnlicht werden.

Bei der weitern Bestimmung der Farben sind ferner folgende Verhältnisse zu beachten:

A. die Arten der Farben,
B. die Höhe derselben,
C. die Farbenzeichnung,
D. das Farbenspiel,
E. die Farbenwandlung,
F. das Irisiren,
G. das Anlaufen, und
H. die gänzliche Veränderung der Farbe.

A. Die Arten der Farben.

Im gemeinen Leben nimmt man, ohne an die einfachen Farben sich zu binden, welche die Brechung der Lichtstrahlen im Prisma zeigt, acht Hauptfarben an:

weifs,
grau,
schwarz,
blau,
grün,
gelb,
roth,
braun.

Obgleich das Weifse und das Schwarze nur uneigentlich zu den Farben gerechnet werden können, da ersteres durch einen Überfluss, letzteres durch einen Mangel an Licht entstehen, mithin beide Gegensätze bilden, zwischen welchen die grünen, grauen und braunen Farben, aus Mischungen der übrigen bestehend, enthalten sind.

Indessen finden wir diese Hauptfarben selten in ihrer völligen Reinheit. Sie erscheinen in der Regel, durch die Verschiedenheit des Grades ihrer Mischung, auf die mannichfaltigste Weise nuancirt, so dafs Übergänge der einen Farbe in die andere statt haben, wodurch die Arten der Hauptfarben entstehen. Die angezeichnete dieser Arten macht man, wenn sie blos durch eine Erhöhung der Hauptfarbe bewirkt worden, dadurch kenntlich, dafs die Gattungsfarbe, welche die Hauptfarbe abgeändert hat, dieser mit der Endigung lich beziehungsweise vorgesetzt wird, oder man wählt für sie, aus dem gemeinen Leben entlehnte Benennungen und bindet sich an sicherstes, da wo es möglich ist, an solche Körper, welche in der Natur unveränderl gefunden werden.

So entsteht aus der Mischung von der reinsten schwarzen Farbe mit etwas Blau und einer geringen Spur von Roth, eine Art der schwarzen Farbe, welche man *blaulichschwarz* nennt. Mischt man hingegen mit Berlinerblau viel Schwarz und etwas weniges Roth, so wird daraus schwärzlichblau. Jene findet ihre Stelle unter den schwarzen, diese unter den blauen Farben und beide gehen, je nachdem in der Mischung das Quantitative des Blauen oder des Schwarzen gegen einander vorwaltet, in einander über.

Die angeführten Beispiele sind zugleich erklärend für die Nomenklatur der Farbenarten. Man setzt sie aus den Namen der vorwaltenden Hauptfarbe und aus einem Beiworte zusammen, welches die Art bezeichnet. Jener, welcher für die Stelle entscheidend ist, folgt stets zuletzt. Das Beiwort wird von der zweiten Farbe, welche die Mischung enthält (*blaulichschwarz*), oder von einem Körper, welcher die zu bezeichnende Nuance am treffendsten darstellt (*himmelblau*), entlehnt.

Die verschiedenen Arten der Farben finden sodann ihre Stellen unter derjenigen Hauptfarbe, welche in der Mischung vorwaltend erscheint. Unter diesen Arten tritt nun wieder diejenige als *Charakterfarbe* auf, welche die Hauptfarbe am reinsten darstellt, folglich von allen, der letzte zugehörigen Arten, die geringste Spur fremder Beimischungen enthält, wenn sie nicht gleichsam als einfacher Stoff sich betrachten läfst. Alle übrigen gelten dann als Zusammensetzungen aus der Charakterfarbe mit den andern, in einem verschiedenen quantitativen Verhältnisse.

Diese Charakterfarben sind:

schneeweifs,
aschgrau,
sammetschwarz,
berlinerblau,
schmaragdgrün,
zitronengelb,
karmiaroth,
kastanienbraun.

Die Charakterfarbe findet ihre Stelle in der Mitte der Reihe der, zu einer Hauptfarbe gehörigen Arten (nur die weifse macht von dieser Regel eine Ausnahme, hier steht das Schneeweifse an der Spitze). Zu beiden Seiten folgen diejenigen Arten, welche der Charakterfarbe am nächsten verwandt sind, so dafs jede derselben an die vorhergehende und folgende sich anreiht.

Die Reihe der grünen Farben-Arten *z. B. zerfällt* in eine *blaue* und in eine *gelbe Hälfte*, in deren Mitte das *Schmaragdgrüne* als die Charakterfarbe steht. Zur blauen Hälfte gehören *spangrün*, *seladongrün* *berggrün* und *lauchgrün*. Die gelbe Hälfte machen *apfelgrün*, *grasgrün*, *pistaziengrün*, *spargelgrün*, *olivengrün*, *ölgrün* und *zeisiggrün* aus. Manche dieser Arten, *olivengrün*, *lauchgrün* und *seladongrün*, haben etwas Grau in der Mischung. Andere enthalten Weifs, wie z. B. das *Spargel-* und *Apfelgrüne* noch andere Braun z. B. das *Olivengrüne*. Die Reihe der grünen Farben bildet sich, den aufgestellten Grundsätzen gemäfs, auf folgende Weise:

spangrün,
seladongrün,
berggrün,
lauchgrün,
schmaragdgrün,
apfelgrün,
grasgrün,
pistaziengrün,
spargelgrün,
schwärzlichgrün,
olivengrün,
ölgrün,
zeisiggrün.

Es giebt *allgemeine Farbenreihen*, an welchen mehrere Gattungen Theil nehmen, und wiederum *Gattungs-Reihen in den Farben*, welche gewisse einzelne Glieder gemein haben, als Ganze aber von einander abweichen. Verschiedene einzelne Farben-Abänderungen kommen in mehreren Gattungen vor; allein in jeder derselben befindet sie sich in einer andern Verbindung und man unterscheidet die gleichfarbigen Fossilien leicht, wenn man nur noch ein Kennzeichen zu Hülfe nimmt.

Die Hauptfarben gehen mit ihren verschiedenen Arten auf vielfache Weise in einander über. So bilden sich mehrere kleinere und gröfsere Suiten, welche theils gerade fortlaufen, theils im Kreise sich drehen, je nach dem zwischen den einzelnen Gliedern fortwährend eine progressive gegenseitige Entfernung, oder eine Annäherung derselben statt findet und so die beiden äufsersten Glieder der Reihe wieder an einander anschliefsen. Es ist nicht wohl möglich, in einem Farben-Systeme alle jene Übergänge, zumal die im Kreise sich drehenden, genau anzudeuten, da ein solches System blos zur Aufstellung einer einfachen Reihenfolge sich eignet.

Um die verschiedenen Übergänge einer Farbenart in die andere, und das Stufenweise dieser Annäherungen zu bezeichnen, mufs man eine Vergleichung

Digitized by Google

1. Die Farben.

mit den als Hauptarten festgesetzten Abänderungen vornehmen, mit welchen sie am meisten übereinkommen und sodann angeben, welchen anderen Arten sie am nächsten stehen. Zur Bestimmung des Grades der Annäherung hat man folgende Kunstausdrücke eingeführt:

a) *Die Farbe geht über*, wenn die eine Farbe sich der anderen, durch Beimischung derselben, so sehr nähert, daß sie ihr fast ähnlich wird.

So geht beim steinheimer Halbopal der Honiggelbe ins Gelblichbraune über. Aus dem Schmalteblauen der erdigen Kupferlasur endet ein Uebergang in das Himmelblaue statt.

b) *Sie hält das Mittel*, wenn die zu bestimmende Abänderung eine Nuance darstellt, in deren Mischung zwei Farben einander das Gleichgewicht halten, so daß sie gleichsam in der Mitte zwischen beiden steht.

Der Sidazit hält das Mittel zwischen berliner- und indigblau. Die Farbe des dunklen Roth-Gültigerzes hält meist das Mittel zwischen hochcochenillroth und dunkelbleigrau.

c) *Sie nähert sich*, wenn eine bedeutendere Annäherung der einen Art zu einer andern statt hat.

Das Schneeweiße der reinen Thonerde nähert sich dem Röthlichweißen. Das Gelblichbraune des dichtigen Braun-Eisensteines nähert sich dem Ockergelben.

d) *Die Farbe fällt ein wenig*, oder *sieht sich*, oder *verläuft sich*. Der geringste Grad der Annäherung, wenn man mehrlustig wird, wohin man eine solche zweideutige Farben-Verschiedenheit rechnen soll.

Beim Diopsid fällt das Grünlichweiße ins Graulichweiße. Beim Grossular nähert sich das Spargelgrüne dem Berggrünen. Das Silberweiße des Glanzkobaltes fällt mehr oder weniger ins Röthliche u. s. w.

Einen besondern Einfluß auf die Farbe der Mineralkörper hat ferner der Metallglanz. Durch ihn gewinnen alle Farben, denen er eigen ist, ein besonderes Ansehen, welches mit denselben so innig verbunden sich zeigt, daß man diese, ohne jenen, sich nicht zu denken vermag. Aus diesem Grunde hat man alle Farben der Art, nach Werner, *metallische Farben* genannt. Sie gelten als eigene Arten, selbst wenn sie mit andern in ihrer Mischung durchaus identisch sind, so z. B. das *Silberweiße*, welches mit dem *Gelblichweißen*, was die Mischung betrifft, ganz übereinstimmt und nur durch den Metallglanz davon verschieden ist.

Nähere Betrachtung der Hauptfarben, ihrer Arten und Verhältnisse.

Hauptfarben.	Nähere Angabe.	Arten der einzelnen dazu gehörigen Farben.	Weitere Bestimmung.	Übergänge.	Beispiele.	Allgemeine Bemerkungen.
I. Weiß.	Die lichteste unter den Hauptfarben. Er wird daher auch die geringste Beimischung einer jeden andaren Farbe so leicht bemerkbar. Mit Ausnahme des Silberweißen und des Zinnweißen erscheint sie meist bei den erdigen und salzigen Substanzen und jene würden, ohne die häufigen Beimischungen von Kohle und Metalloxyden, sie noch bei weitem mehr und in größerer Reinheit zeigen.	1. *Schneeweiß.*	Das hellste blendendste *Weiß*, die Charakterfarbe der Gattung. Nur eine kaum merkliche Beimischung von *blau*, findet zuweilen statt.		Feinerziger Kalkstein (Carrara); Kalkstein (Pentelikon bei Athen); Kalkspath (Island); Kreidetuff (Rügen); Kreide (Dover); Arragonit (Bastennäs); Strahlgyps (Lüneburg); Faserkalk (Reichenbach); Faserspath (Island); Schaalenspath (Island); Bergleder (Derbyshire); Bergkork (Derbyshire); Bergpapier (Derbyshire); Bergholz (Derbyshire); Bergmilch (Derbyshire); Bergmilch (Hall); Bergmilch (Gips); Bergmilch (Gips); Bergmilch (Gips

I. Aeußere Kennzeichen.

Hauptfarben.	Nähere Angabe.	Arten der einzelnen dazu gehörigen Farben.	Weitere Bestimmung.	Übergänge.	Beispiele.	Allgemeine Bemerkungen.
II. Grau.	Die graue Farbe, aus *weiß, schwarz* und etwas *gelb* gemischt ist eine der blassesten Hauptfarben und macht, von der einen Seite einen Uebergang in die schwarze und von der andern in die weisse Farbe. Sie findet sich sehr häufig.	1. Bleigrau.	Eine *metallische graue* Farbe, aus *aschgrau* mit *blau* gemischt. Man unterscheidet folgende Unterarten: a. *Gemeines Bleigrau.* Mischung von *asch-* oder *stahlgrau* mit wenigem *Blau.* b. *Weißlich-Bleigrau.* Das reinste *Bleigrau*, mit *weiß* gemischt. c. *Schwärzlich - Bleigrau. Blei-* oder *aschgrau*, mit *schwarz* gemischt. d. *Frischer Bleigrau* (brennend Grau), mehr roth als blau in der Mischung, wodurch es ein frisches, gleichsam brennendes Ansehen erhält.		Weißfeilligerer (Freiberg); blätteriger Grau-Spießglanzerz (Jon. Christiansdorf im Stollbergischen). Dichter Grau-Spießglanzerz (Allemont); Grau-Arsenik-Arsenia (Andreasberg). Kupferglanz (Siberien); feinkörnig (Johann-Georgenstadt); dichter Grau-Braunsteinerz (Ilmenau). Gemeiner Bleiglanz (Freiberg, Pfaffenberg bei Neudorf, Fahlun, Kiesersbach u. a. O.); blätteriger Grau-Spießglanzerz (Felsöbanya); dichter Tellurerz (Nagyag); Wasserblei (Altenberg und Bullmanner Thal in Wallis).	Findet sich allgemein häufig.
		2. Blaulichgrau.	Aus *aschgrau* und wenigem *Berlinerblau* gemischt. Die vorhergehende Farbe, nur ohne Metallglanz.		Gemeiner Kalzedon (Virgingium im Botzenbacher, Persterin in Mähren, Pont du Chatoun in Auvergne); Zeasit (St. Gotthard, Bacher-Gebirge in Steyermark); dichter Flasz (Stadelberg); splitteriger Hornstein (Latrina Gegenstrum bei Freyberg); gemeiner dichter Kalkstein (Dauphiné u. a. O.)	
		3. Perlgrau.	Ein blasses *Aschgrau*, mit etwas *Blau* und sehr wenigem *Karminroth.*	Ins Lavendelblaue.	Gemeiner Hornerz (Johann-Georgenstadt); Perlstein (Glashütte im Trybuschitzer und Telkebanyaer); Kalzedon (Candien).	
		4. Rauchgrau.	*Aschgrau* mit *blau* und wenigem *Braun* gemischt. (Läßt sich auch als ein, mit wenigem *Braun* gemischtes, dunkles Blaulichgrau betrachten).		Feuerstein (Gegend von Schwerin); Bergkrystall (Geschiebe aus Zeylon); Glimmer (Medium in Norwegen und Zinnwald in Böhmen); Zirkon (Zeylon); splitteriger Hornstein (Gellenfeld im Harz, Steinbrun bei Hanau); dichter Kalkstein (Felsenberg); Zeolith (Wannsdel).	Die Farbe des Essenrauches. Hierher als lichtere Nuance das *Mausegraue*, das etwas ins Braune zieht und beim Spath-Eisensteine sich finden soll.
		5. Grünlichgrau.	Aus *aschgrau* mit wenigem *Schmaragdgrün* und etwas *Gelb* gemischt.	Ins Berggrüne.	Grundmasse des Melaphyrs (Gegend der Wacke (Pflanz bei Zwickau und Oberstein); Verhärteter Talk (Veltlin); Korund (Bengalen); Quecksilber-Hornerz (Landsberg bei Moschel); Nephrit (Jade); Kalzedon (Schemnitz); Weißbleierz (Siberz).	*Schimmelgrau*; soll bei manchen Abänderungen des Steinmarkes, des Jaspises u. a. w. sich finden.
		6. Gelblichgrau.	*Lichtaschgrau* mit wenigem *Zitronengelb*, zuweilen auch mit etwas *Braun.*	Ins Isabellgelbe u. ins Holzbraune.	Feuerstein (Meschkenhof); Aegyptischer Jaspis (Wenigsdorf bei Arau); gemeiner Jaspis (im Gemenge des Aetzers (Oberpfalz); aufgelöster Augit (Bilin in Böhmen).	
		7. *Aschgrau.*	Das reinste Grau, eine Mischung aus *schwarz, weiß* und *gelb.*	Von der einen Seite ins Grünlichschwarze, von der anderen ins Grünlichweiße, so wie ins Grünlich- und Rauchgraue.	Opaljaspis (Telkebanya); Hornstein (Steinbrus), Natterstein (Landsberg bei Morchel); dichter Quarz (Montmartre); Tripelerthon (Westerau).	Die Farbe der gewöhnlichen Osteosche, findet sich nur selten ausgezeichnet.
		8. Stahlgrau.	*Dunkelaschgrau* mit wenigem *Blau.* Hat *Metallglanz.*	In die schwarzen Farben und namentlich in das Eisenschwarze.	Oolitgen-Platin (Neu-Granada); Fahlerz (Kogel in Tyrol und Andreasberg am Harz); Saderit (Siberien).	Die Farbe des frisch ausgebrochenen Stahleisens. Hierher das *Eisengraue* und eine lichtere Nuance desselben, das *Spiessglanzgraue.* Wird ziemlich häufig angetroffen.

Digitized by Google

1. Die Farben.

Hauptfarben.	Nähere Angabe.	Arten der einzelnen dazu gehörigen Farben.	Weitere Bestimmung.	Übergänge.	Beispiele.	Allgemeine Bemerkungen.
III. Schwarz.	Unter den Hauptfarben die dunkelste und daher die Beimischung anderer Farben am schwer erkennbar. Ist bei den fossilien sehr häufig anzutreffen. Bei den erdigen und brennlichen Substanzen ist der färbende Stoff gewöhnlich Kohle.	1. Graulichschwarz.	Mischung von *sammetschwarz* und *aschgrau*.	Ins Aschgraue.	Dichter Schwarz-Eisenstein (Eisenerze in Siegen); gemeiner Kieselschiefer (Hayfordite); Obsidian (Tokay, la Roche in Auvergne); Opal-Jaspis (Malteser und Johann-Georgenstadt); glasartiger Feldspath (Pfitsch); blumiger Mergelschiefer (Bazoches); schaaliger Baryt (Kapnik); dichter Grünstein (Braunsteinerz (la Romanèche)	
		2. Eisenschwarz.	Eine Mittelfarbe zwischen *graulich-* und *sammetschwarz* und dabei *metallisch glänzend*.	Ins Stahlgraue, wenn es lichte wird.	Spröd-Glanzerz (Freiberg); Pfaffers (Pfaffenreuth in Tyrol); Graugültigerz (Wolfach); Magnet-Eisenstein (Eisenach, Marmarberg im Zeigerthum, Val di Sole in Piemont); glänzender Braunsteinschiefer (Ehrenfriedersdorf); schwarzer Glanzkobalt (Tunaberg); Titaneisen (Tiverby bei Stockholm).	Die Farbe des nicht angelaufenen Eisens.
		3. *Sammetschwarz*.	Die ganz *reine*, *vollkommen schwarze* Farbe		Obsidian (Heckla und Lipari); Melanit (Frascati); edler Schörl (Rauhberg); gemeiner Schörl (St. Gotthard, Greiner im Zillerthale, Andreasberg); Kupferglimmer (Cornwall); schwarze Zinkblende (Glücksrad am Harz).	Die Farbe des gut gefärbten schwarzen Sammets.
		4. Pechschwarz.	*Sammetschwarz* mit etwas *Braun* und *Gelb* verbunden.	Ins Schwärzlichbraune.	Pechkohle (Meissner); schlackiges Erdpech (Pont du Chateau in Auvergne); Hilgenit, als Gemengtheil des Gastlose (Freiberg); basaltische Hornblende (Vogelsgebirge); basaltische Braunkohle (Osenheim in der Wetterau); braune Blende (Joachimsthal); Gadolinit (Ytterby).	*Braunlichschwarz*; *boinschwarz*.
		5. Rabenschwarz.	Aus *sammetschwarz* mit wenigem *Grün* gemischt.	Grenzt an das Schwärzlichgrüne.	Anglt (Vogelsgebirge, Smalte im Kobaltrier); basaltische Hornblende (Waxenegg in Steyermark); serpentin (Cobalz).	*Grünlichschwarz*.
		6. Blaulischschwarz.	*Sammetschwarz* mit etwas *Blau* und einer geringen Spur von *roth*.	Ins Schwärzlichblaue.	Verhärteter schwarzer Erdkobalt (Saalfeld); kupferschwarzes (Bogen und Schweidnitz).	Das *Kohlenschwarze* gehört hierher und ist ein *Blaulischschwarz* mit sehr geringer Beimischung von blau, so daß nur ein Spiel in diese Farbe statt findet.
		1. Schwärzlichblau.	Mischung aus *berlinerblau* mit vielem *Schwarz* und einer Spur von *roth*.	Theils ins Blaulischschwarze, theils ins Lasurblaue.	Strahlige Kupferlasur (Landsberg bei München); spathiger Phyllit (England).	*Beerblau* und *schwarzblau*.
		2. Lasurblau.	Ein hohes brennendes *Blau*, aus *berlinerblau* und wenigem *Karminroth* gemischt.		Lasurstein (Oravitzisches Gouvernement); strahlige Kupferlasur (Chessy bei Lyon)	Der Name ist vom Lasurstein entlehnt, aus welchem die bekannte Mahlerfarbe bereitet wird.
		3. Violblau.	*Berlinerblau* gemischt mit vielem *Roth* und wenigem *Schwarz* oder *Braun*.	Grenzt an das Kolombiarothe.	Amethyst (Oberstein, Schemnitz, zuweilen auch die Geschiebe aus Ceylon); Spinell (Ceylon); Bergkrystall (Schemnitz, meistens blau?); ahlestartiger Tremolit (Thal Travertselle im Piemont); strahliger Feldspath bei Regensburg, Kumbel und la Romanèche); Zoisit (Cap de Gates).	Die Farbe frisch aufgeblühter Veilchen. Hat noch dem Pflaumenblauen das meiste Roth in der Mischung und ist unter den Mineralien sehr gewöhnlich.
IV. Blau.	Eine der dunkelsten einfachen Farben, sie zerfällt, was ihre Suiten betrifft, in zwei Hälften, in eine rothe und	4. Lavendelblau.	Mischung aus *Violblau* mit lichtem *Aschgrau*.	Theils ins Violblaue, theils ins Perlgraue.	Porzellanjaspis (Petersdorf bei Kassel); verhärteter Steinmark (Planitz bei Zwickau, zum Theil).	
		5. Pflaumenblau.	*Berlinerblau* mit vielem *Roth* und wenigem *Schwarz* oder *Braun*.	Ins Kirschrothe und ins Kohlbraune.	Spinell (Zeylon); Feuerstein (Arendal).	Die Farbe reifer Pflaumen. Unter den Porzellanfarben selten.

Digitized by Google

I. Aeufsere Kennzeichen.

Hauptfarben.	Nähere Angabe.	Arten der einzelnen dazu gehörigen Farben.	Weitere Bestimmung.	Übergänge.	Beispiele.	Allgemeine Bemerkungen.
IV. Blau.	in eine grüne. Sie ist zugleich eine der seltensten im Mineralreiche und rührt theils von Kupfer-theils von Kobalt-Oxyden u. s. w. her.	6. *Berlinerblau.*	Das reinste *Blau.*		Saphir (Zeylon); gemeiner Quarz (Finnland); strahlige Kupferlasur (Chessy bei Lyon); Gold; blaue Eisenerde (New-Jersey, Bowermark, Siberien); Zyanit (St. Gotthard).	Das Blau der Kornblumen, die Benennung ist von der bekannten Mahlerfarbe entlehnt.
		7. Schmalteblau.	*Aus berlinerblau* mit *weifs* und einer Spur von *roth* gemischt.	Ins Milchweifse.	Erdige Kupferlasure (Pflaumoos in Tyrol); strahlige Kupferlasur (Gallizien); kleeartige (Pflaumoos); meist etwas lichter.	Die Farbe der lichten Sorte des Kobaltglases, welche man in der Kunstsprache Eschel nennt.
		8. Indigblau.	*Berlinerblau* mit *schwarz* und etwas *grün gemischt.*		Siderit (Gulling im Salzburgischen, an den dunkelsten Stellen); spätiger Pleus (Zmarod); strahlicher Schörl, Indianolith (Uto).	
		9. Entenblau.	Mischung aus *berlinerblau* mit vielem *Grün* und wenigem *Schwarz.*		Zeylonit (Zeylon); Fettstein (Arendal).	
		10. Himmelblau.	Aus *berlinerblau* mit *schmaragdgrün* und etwas *Weifs.*	Ins Spangrüne.	Kupfer-Sammterz (Baumgarten, Neusohl, Lauscher Meer bei Aschbach); Türkis (Persien); Spinell (Zeylon).	Die Farbe des heitern Himmels am Tage.
		1. Spangrün.	*Schmaragdgrün* mit *berlinerblau* und einer kaum merklichen Spur von *weifs.*	Ins Himmelblaue.	Dichter Malachit (Ringoldswand in Tyrol); faseriger Malachit (Rheinbreitenbach); gemeiner Prasem (Saalfeld); strahlicher Actinot (Schwaz in Tyrol).	Erscheint nur selten rein.
		2. Seladongrün.	Mischung aus *spangrün* und etwas *Schwarz.*		Grünerde (Verona, Klausen in Tyrol); edler Beryll (Pattlhausen, im Salzburgischen); Schilf (Sahla und Arendal); Sodalith (Pargas in Finnland).	Findet sich gleichfalls nicht häufig. Wird mit Unrecht von manchen Schriftstellern *Malachitgrün* genannt.
		3. Berggrün.	Aus *schmaragdgrün* mit etwas *berlinerblau* und lichtem *Aschgrau*, zuweilen auch schon mit einer Spur von *gelb.*	Ins Grünlichgraue.	Beryll (Siberien); glasartiger Strahlstein (Gegenbach im Salzburgischen); faseriger Malachit (Siberien).	Die Benennung ist von der bekannten Mahlerfarbe entlehnt. Findet sich nur selten deutlich.
		4. Lauchgrün.	*Schmaragdgrün* mit sehr wenigem *Braun* und *Grau.*		Prasem (Breitenbrunn); Bergkrystall mit eingewachsenem Chlorit (Bourg d'Oisans in Dauphine); spätiger Pleus (Buch bei Regensburg); salzsaurer Kupfer (Atakama in Chili).	Wird ungemein häufig angetroffen.
		5. *Schmaragdgrün.*	Das reinste *Grün*, aus *blau* und *gelb* in einem solchen Verhältnisse gemischt, dafs keine dieser beiden Farben hervorstechend erscheint.		Schmaragd (Prasem, Heubodenberg); faseriger Malachit (Oberzeyer); blätteriger Malachit (Rheinbreitenbach); spätiger Pleus (Buch bei Regensburg); salzsaurer Kupfer (Atakama in Chili).	
		6. Apfelgrün.	*Schmaragdgrün* mit *graulichweifs.*	Ins Grünlichweifse.	Nickelocher (Riechelsdorf); Chrysopras (Kosemütz); edler Serpentin (Lindenau in Gröbming); blätteriger Prehnit (Bourg d'Oisans, Enschinken in Tyrol); spätiger Galmei (Bannat).	
V. Grün.	Aus blau und gelb gemischt. Seine Arten theilen sich in eine bläulich- und in eine gelblichgrüne Suite. Unter den Fossilien fin-	7. Grasgrün.	*Schmaragdgrün* mit *zitronengelb.*		Grün-Bleierz (Hoffnung im Bergen); faseriger Malachit (Saalfeld); Smaragdit (Sant Pratt bei Bormio); spathiger Flufs (Buch bei Regensburg); Spherene (St. Gotthard).	Die Farbe des jungen Grases, zumal in der Nähe von Quellen. *Meergrün* ist ein mit wenigem Blau gemischtes Grasgrün.

Digitized by Google

1. Die Farben.

Hauptfarben.	Nähere Angabe.	Arten der einzelnen dazu gehörigen Farben.	Weitere Bestimmung.	Übergänge.	Beispiele.	Allgemeine Bemerkungen.
V. Grün.	Dot sich diese Farbe nicht oft. Die färbenden Stoffe sind Chrom-, Nickel- und Kupfer- am häufigsten aber Eisenoxyd.	8. Pistaziengrün.	*Grasgrün* mit *gelb* und wenigem *Braun*.		Epidot (Arendal); Chrysolith und Chrysoberyll (Brasilien); Idokrase (Kamschatka).	
		9. Spargelgrün.	Mischung aus *pistaziengrün* und *graulichweiß*.		Chrysoberyll (Brasilien); Epidot (Dauphine); Spargelstein (Murcia).	Die Farbe des obern Theils des Spargelstängels.
		10. Schwärzlichgrün.	Aus *grasgrün* und *schwarz* gemischt.	Ins Rabenschwarze.	Edler Schörl (Brasilien, beim Durchsieden); Phosphorsaures Kupfer (Rheinbreitenbach, Libethen bei Neusohl); gemeiner Strahlstein (Pfitsch); Hallbapel (Steinheim); Serpentin (Zöblitz, Litmitz (Elba), Augit (Vogelsgrüne).	
		11. Olivengrün.	*Schmaragdgrün* mit vielem *Gelblichbraun* und wenigem *Aschgrau*.	Ins Loberbraune.	Olivin (Vilbach bei Barbet und Kopfenstein in Steyermark); Kokolith (Arendal).	
		12. Ölgrün.	*Schmaragdgrün* mit sehr vielem *Gelb*, wenigem *Braun* und einer Spur von *grau*.		Edler Beryll (Nertschinsk); Lasurstein; Olivenerz, Kupferpecherz (Moldawa); Prehnit (Dauphine, Utzaat (Faas) und Prehnstein in Tyrol, auch Spitzenberg am Harze).	Die Farbe des reinen frischen Baumöls. Hierher dürfte das *Gänselilthgrüne* mancher Schriftsteller zu zählen seyn.
		13. Zeisiggrün.	Gemischt aus *grasgrün* mit vielem *Zitronengelb*, auch mit etwas *Weiß*.	Ins Schwefelgelbe.	Uralglimmer (Johann-Gegenstadt und St. Symphorien bei Autun); grüne Eisenerde (Berber und Johann-Georgenstadt); Grün-Bleierz (Zschopau); Oliver Serpentin (Travertella im Thale Bronzze in Piemont); Chromocker (Siberien).	
		1. Schwefelgelb.	Aus *Zitronengelb* mit vielem *Grün* und sehr wenigem *Weiß* gemischt.	Ins Zeisiggrüne.	Gemeiner Schwefel (Berg in der Schweiz und Gosling am Salzburgischen); edler Serpentin (Silberstein).	
		2. Messinggelb.	Eine lichte gelbe Farbe von der vorigen nur durch etwas beigemischtes *Grau* und den ihr eigenen *Metallglanz* verschieden.		Kupferkies, (auf dem frischen Bruche, Harz, Schmalzung, etc.); Uralgegen-Gold (Aremnitz, zuweilen).	
		3. Strohgelb.	*Schwefelgelb* mit wenigem *Graulichweiß*.		Fasriger gemeiner Schwefel (Sicilien); gelber Eisenkalk (Saalfeld); Spinellan-ocker (Lamoge); thüringit (Gefrees und Departement du Finisterre).	Die Farbe der reifen Gerste.
		4. Speisgelb.	Eine blasse *metallische Farbe*, aus *messinggelb* mit etwas *Stahlgrau* und wenigem *Röthlichbraun*.		Gemeiner Schwefelkies (Mosenberg, Freiberg, Tiefenellen im Grenzhöfchen); Strahlkies (Altenrode).	Die Farbe der Glockenspeise. — Hierher auch das Kiesgelbe.
VI. Gelb.	Eine sehr lichte Hauptfarbe und wahrscheinlich einfach. Ihre Arten theilen sich, weil sie von der einen Seite ins Grüne, von der andern ins Rothe fällt, in zwei Sui-	5. Wachsgelb.	*Schwefelgelb* mit etwas *Braun* und lichtem *Aschgrau*.		Hallbapel (Steinheim, Erdharz in Ungarn); gemeiner Opal (Telkebanya); Eisenkiesel (Joh. Georgenstadt, meist sehr dunkel); apfelgrüner Flint (Gerstdorf in Sachsen); edler Kakholong (Andreasberg, sehr selten und nur in kleinen Stücken); Topazolith (Massa in Piemont); Chrysolithes (Badenweiler).	Die Farbe des reinen ungebleichten Wachses. Mit Unrecht wird das Honiggelbe damit für identisch gehalten, letzteres hat mehr braun. Ob das *Ockergelb* als lichtere Nuance hierher gehört?

Digitized by Google

I. Aeußsere Kennzeichen.

Hauptfarben.	Nähere Angabe.	Arten der einzelnen dazu gehörigen Farben.	Weitere Bestimmung.	Übergänge.	Beispiele.	Allgemeine Bemerkungen.
VI. Gelb.	ten. Sie gehört zu den frequentesten und wird, zumal bei den Erd- und Steinerten, von Eisenoxyd bewirkt, außerdem rühret sie auch von Kobaltoxyd her.	6. Honiggelb.	Aus *Zitronengelb* mit vielem *Gelblichbraun*.	Ins Gelblichbraune.	Honigstein (Artern in Thüringen); Scheererz (Gnewald, selst selten); Halbopal (Glasbruch); Semseine (Lacher Moor); Bernstein (Gotsar).	Die Farbe des frischen Honigs.
		7. *Zitronengelb*.	Das reinste *Gelb*, lieblich und von einem hohen Grade der Lebhaftigkeit.		Uranocker (Johann-Georgenstadt); gelber Rauschgelb (Solfatara, Tajowa in Ungarn).	Selten.
		8. Goldgelb.	Unterscheidet sich von der vorhergehenden Farbe nur durch den damit verbundenen *Metallglanz*.		Gediegen-Gold (Kremnitz, Potosi und la Guardette).	
		9. Ockergelb.	Mischung aus *Zitronengelb* mit etwas *Braun*.		Ockriger Braun-Eisenstein (Braunschacht bei Tilkerode am Harze); Porcellanjaspis (Lessa in Böhmen).	
		10. Erbsengelb.	*Ockergelb* mit lichtem *Aschgrau*.		Gemeiner Tremolit (St. Gotthard, selten und nur stellenweise); dichter Braunkalk (Arnstadt); gemeiner Feldspath (Bois de Vic se Comte au Auvergne); verhärtetes Steinmark (Kötschkamskoi).	Das sogenannte *Gemeinledergelb* gehört hierher, es ist ein *Ebengrau* mit wenig Roth.
		11. Weingelb.	*Zitronengelb* mit wenigem *Roth* und etwas *Braun* gemischt.		Topas (Schneckenstein); Bergkrystall (Dauphine); Spath-gyps (Montmartre); spathiger Gyps (Gegend von Paris, meist rein blau); Zinkbaritgyps (Herrengrund bei Neusohl).	Die Farbe ist von dem (sogenannten) reifen Weine entlehnt.
		12. Isabellgelb.	Aus *Zitronengelb*, vielem *Roth*, wenigem *Braun* und etwas *Weiß* gemischt.	Ins Fleischrothe.	Verhärtetes Steinmark (Elbogen in der Oberpfalz); Porcellanjaspis (Lessa); Feldspath (Pariser Gypsen auf Island).	
		13. Pomeranzengelb.	Mischung aus *zitronengelb* und vielem *Karminroth*. Meist lebhaft und hoch.	Ins Morgenrothe.	Gelber Rauschgelb (Moldawa); Farbes Rauschgelb (Tajowa an Ungarn, Kapnik in Siebenbürgen und Langenbach im Berner Schweiz); Roth-Bleierz (Nertschinsk).	Die Farbe der vollkommen reifen Pomeranzen. *Orangengelb, chamoisgelb, röthlichgelb.*
		1. Morgenroth.	*Karminroth* und *zitronengelb*.	In das Pomeranzengelbe.	Rothes Rauschgelb (Tajowa in Ungarn, Kapnik in Siebenbürgen und Langenbach im Berner Schweiz); Roth-Bleierz (Nertschinsk).	
		2. Hyazinthroth.	Aus *morgenroth* mit wenigem *Gelblichbraun*.		Gemeiner Granat (St. Gotthard, Thal Longo und Berg Cavarera in Piemont); Hyazinth (Zeylon und Rio de Pensonoux); edler Granat (Arendal); Spinell (Zeylon); ordinäres Zeugstein (Sirgen und Rheinbreitenbach).	Der Name ist vom Hyazinth entlehnt, bei welchem diese Farbe am ausgezeichnetsten sich findet.
		3. Ziegelroth.	*Hyazinthroth* mit etwas *Graulichweiß* gemischt.		Porcellanjaspis (Eppenrode unweit Kassel); splitteriger Hornstein (Kinkenstein); Opaljaspis (Vulkanert Fels in Siebenbürgen); Hepatit (Nauroth); schaaliger Baryt (Wolfenstein); ordinäres Ziegelerz (Rheinbreitenbach); dichter Feldspath (Grönstein in Persike).	Die Farbe frisch gebrannter Ziegel. Erscheint nicht häufig deutlich.
VII. Roth.	Eine einfache Farbe, von ziemlichem Grade der Lebhaftigkeit. Es sind unter allen Farben dem Rothen die mannichfaltigsten Abänderungen eigen. Im Mineralreiche er-	4. Scharlachroth.	Mischung aus *karminroth* mit wenigem *Zitronengelb*. Letzteres in geringerem quantitativen Verhältnisse, als im Morgenrothen.		Hochrother Zinnober (Wolfsberg in der Pfalz).	*Zinnoberroth.* Unter den Fossilien sehr selten ausgezeichnet zu finden.

Digitized by Google

1. Die Farben.

Hauptfarben.	Nähere Angabe.	Arten der einzelnen dazu gehörigen Farben.	Weitere Bestimmung.	Übergänge.	Beispiele.	Allgemeine Bemerkungen.
VII. Roth.	scheint sie ziemlich häufig und rührt von Eisen-, Braunstein- und Kobaltoxyden her auch von mehreren Verbindungen der Metalle mit Arsenik und Schwefel.	5. Blutroth.	*Scharlachroth* mit wenigem *Schwarz*.		Hyazinth (Ceylon); edler Granat (Zeylon); Pyrop (Zeylon); Eisenkiesel (Ilmiz); Karniol (Cypern bei Kamenz); dichter Roth-Eisenstein (Kahlenberg bei Düllenburg, auf dem Stirchen).	Die Farbe des Blutes.
		6. Kupferroth.	Aus *karminroth*, vielem *Graulichweiß* und sehr wenigem *Gelb* gemischt. Mit Metallglanz.		Gediegen-Kupfer (Bisher Bannat und Siberien, gemal auf dem frischen Bruche); Kupfernickel (Buchsweilerhof).	Die Farbe des nicht angelaufenen Kupfers.
		7. Fleischroth.	*Blutroth* mit graulichweiß gemischt.		Dichter gemeiner Kalkstein (Wiederschwerberg bei Klausen in Tyrol); gemeiner Quarz (Zinnwald in Böhmen und Schlesien; auf dem Bruche); dichter Zeolith (Faröe); körniger Kalkstein (Wunsiedel); feinkörniger Marmor (Carrara); dichter (Obersteyer); Hydrargillit (China); Porzellanerde (Arendal).	Die Fleisch-(Haut-) Farbe der Europäer.
		8. *Karminroth.*	Das reinste *Roth*.		Haarförmiges Roth-Kupfererz (Rheinbreitenbach); dichtes Rothgültigerz (Johann Georgenstadt); blätteriges Roth-Kupfererz (Kamsdorf); in der Grafschaft Ayrshire, Kornwallis und Siberien; strahliger rother Erdkobalt (Riechelsdorf); Rutil (St. Yrieux).	Die Benennung ist von der bekannten Mahlerfarbe, dem Karmin, entlehnt. Findet sich nur selten vollkommen und rein.
		9. Koschenillroth.	Mischung aus *karminroth* und etwas *Blaulichgrau*.		Dunkelrother Zinnober (Landsberg bei Moschel); dichtes Rothgültigerz (Johann Georgenstadt); blätteriges Roth-Kupfererz (Kamsdorf); in der Grafschaft Ayrshire, Kornwallis und Siberien; strahliger rother Erdkobalt (Riechelsdorf); Rutil (St. Yrieux).	
		10. Rosenroth.	Aus *karminroth* und *schneeweiß*.	Ins Röthlichweiße.	Rosenquarz (Zwiesel in Bayern); Roth-Braunsteinerz (Kapnik); Kobaltvitriol (Herrengrund bei Neusohl und Bieber); spathiger Kalkstein (Sandsen zu Andreasberg); Spinell (Zeylon); Kieselstuf (Rokroan auf Island).	
		11. Karmoisinroth.	Aus *karminroth* mit vielem *Berlinerblau*.	Durch das Kolombinrothe ins Violblaue.	Strahliger rother Erdkobalt (Riechelsdorf).	*Karmoisinrot* Erscheint nur selten.
		12. Pfirsichblüthroth.	*Karmoisinroth* mit vielem *Weiß*.	Ins Röthlichweiße.	Strahliger rother Erdkobalt (Riechelsdorf); gemeiner (edler) spathiger Kalkstein (Auerbach und Hof-Gastein); Spinell (Zeylon); Siberit, Rubellit (Siberien und Rosena).	
		13. Kolombinroth.	Mischung aus *karmoisinroth* mit vielem *Blau* und etwas *Schwarz*.		Edler Granat (Orient); Pyrop (Zeylon); Staurolith (St. Gotthard).	
		14. Kirschroth.	*Karminroth* mit vielem *Blau*, wenigem *Braun* und eine Spur von *schwarz*.	Ins Pflaumenblaue.	Roth-Spitzglanzerz (Malakka); Epidote, Epidote manganésifère Blanc (St. Marcel in Piemont, gemal auf dem Bruche); rother Eisenrahm (Siegen).	*Mordoreroth*
		15. Braunlichroth.	*Karminroth* mit wenigem *Blau* und vielem *Braun*.	Ins Röthlichbraune.	Stänglicher Thon-Eisenstein (Hochwies in Böhmen); Spath-Eisenstein (Allemont in Dauphiné); splittriger Hornstein (Schneeberg).	
VIII. Braun.	Eine Mischung aus roth, gelb,	1. Röthlichbraun.	Aus *kastanienbraun*, *morgenroth* und wenigem *Gelb* gemischt.		Braune Blende (Hochwies bei Kremnitz); Staurolith (St. Gotthard); Axinit (Bourg d'Oisans); Amethyst (Oberstein, selten); spathiger Braunkalk (Schemnitz); farbiger Baryt (Chamsfontaine).	

Digitized by Google

I. Aeufsere Kennzeichen.

Hauptfarben.	Nähere Angabe.	Arten der einzelnen dazu gehörigen Farben.	Weitere Bestimmung.	Übergänge.	Beispiele.	Allgemeine Bemerkungen.
VIII. Braun.	schwarz und etwas Grau, anweilen tritt noch grün, selten blau hinzu.	2. Nelkenbraun.	Mischung aus *kastanienbraun*, wenigem *Roth*, etwas *Blau* und einer Spur von *aschgrau*.		Bergkrystall (St. Gotthard und Gletscher Kasrun in Salzburg); Axinit (Bourg d'Oisans); Anthophyllit (Kongsberg); edler Schörl (St. Gotthard).	
		3. Haarbraun.	*Nelkenbraun* mit *aschgrau* gemischt.		Holz-Zinnerz (Kornwallis und Mexiko); faseriger Baryt (Altenberg im Ourthe-Departement).	
		4. Kohlbraun.	*Kastanienbraun* mit etwas *Blau* und ein wenig *Grün*.	Ins Kirschrothe und ins Pflaumenblaue.	Zirkon (Zeylon); Fahlunit (Fahlun).	Ist selten.
		5. *Kastanienbraun.*	Reines *Braun*.		Aegyptischer Jaspis (Ufer des Nils); labradorische Hornblende (Küste Labrador).	Die Farbe der dunkleren Seiten der Kastanien. Hierher das Kaffeebraune.
		6. Gelblichbraun.	Aus *kastanienbraun* und *zitronengelb*.	Ins Ockergelbe.	Gemeiner Jaspis (List im Bienge); edler Schörl (St. Gotthard, beim Durchstreichen); Eisenkiesel (Grund von Hof. Iserfeld am Harz); Hahnbapal (Steinheim); spitzkiger Braunkalk (Sclemma); Kolophonit (Arendal); gemeiner Schwefel (Aetna).	Sehr häufig.
		7. Tombackbraun.	*Gelblichbraun* mit *metallischem Glanze*.		Glimmer (St. Gotthard, als Gemengtheil des Glimmerschiefers); blättriger Magneteisenstein (Bodenmais); haarförmiger Braun-Eisenstein (Vorlbram); Rutil (St. Gotthard).	
		8. Holzbraun.	*Gelblichbraun* mit lichtem *Aschgrau*.		Holz-Asbest (Schneeberg in Tyrol); bituminöses Holz (Osterholm, selten).	
		9. Leberbraun.	*Kastanienbraun* mit etwas *Grün* und vielem dunklem *Aschgrau*.	Ins Olivengrüne.	Leberopal (Paris); brauner Erdkobalt (Saalfeld).	
		10. Schwärzlichbraun.	*Gelblichbraun* mit vielem *Schwarz*.	Ins Pechschwarze.	Bergkrystall (Chamteloup), Pyrop (Zaasher Moor); Granatstein (Zinswald).	*Rufsbraun.*

B. Die Höhe der Farben.

Höhe der Farben nennt man ihre Verschiedenheit in der Intensität, den höheren oder geringeren Grad ihrer Stärke. Dieser Grade gibt es vier, und man hat zur Bezeichnung derselben nachstehende Benennungen gewählt:

dunkel,
hoch,
lichte,
blafs.

Diese Benennungen gestatten eine Anwendung bei den verschiedenen Hauptfarben sowohl, als bei den mannichfaltigen Arten derselben.

Das *Schwärzlichgrüne* z. B. ist ein *dunkler Grün*; *schwarzgrün*, ein *lichter*, *apfelgrün* ein *blafses Grün*. Das *Orangengelbe* ist eine *dunkle*, das *Schwefelgelbe* eine *lichte*, das *Strohgelbe* eine *blafse* Farbe.

Die *schwarzen*, *blauen* und *braunen* Farben sind *dunkle*, die *rothen* und *blauen hohe*, die *grünen* und *gelben lichte*, die *grauen* und *weifsen blafse* Farben.

Glanz und Durchsichtigkeit sind von bedeutendem Einflusse auf die Höhe der Farben. Mit der abnehmenden Durchsichtigkeit wächst den Grad der Dunkelheit.

C. Die Farben-Zeichnung.

Die Mineral-Körper sind entweder einfarbig oder bunt. Im letzteren Falle stellen sich an einem und demselben Stücke verschiedene Farben dar, und lassen mannichfaltige Formengebilde bemerken, welche man *Farben-Zeichnungen* nennt. Für manche Fossilien, welchen, wie z. B. dem *Marmor*, dem *Bandjaspis*, fast in allen Exemplaren Farben-Zeichnungen eigen sind, ist dieses Merkmal charakterisirend und von besonderer Wichtigkeit. Die Farben-Zeichnung erscheint übrigens entweder blofs oberflächlich, so zumal die baumförmigen Zeichnungen, oder sie geht durch die ganze Masse.

Man hat noch folgende, weniger wesentliche, Unter-Abtheilungen für dieses Kennzeichen festgesetzt:

a) *deutliche Zeichnungen*, welche scharf begrenzt sind;

b) *verwischte*, wenn solche mit ihren Rändern in die Grundfarbe verfliefsen;

c) *verblichene*, welche von der Grundfarbe wenig verschieden sich zeigen, und gleichsam verschossen sind;

d) *satte*, wenn die Zeichnung mit der Grundfarbe einerlei, nur stärker ist;

e) *reine*, wenn die Zeichnung nur eine Farbe und eine Schattirung derselben hat, und endlich

f) *gerandete Zeichnungen*, wo ein anders gefärbter Rand bemerkbar ist.

Digitized by Google

1. Die Farben.

Arten der Farben-Zeichnung.

Angabe der Arten.	Nähere Bestimmung derselben.	Beispiele.
1. Das Punktirte.	Zeichnung durch *punktartige Flecken*, deren Farbe von der Grundfarbe verschieden ist.	Achat (Oberstein); Heliotrop (Asien); Serpentin (Zöblitz).
2. Das Gefleckte.	Wo eine *fast gleichartige Vertheilung der grösseren Flecken von anderer Farbe*, mit scharfer Begrenzung derselben statt findet. Das Gefleckte ist entweder:	
a) regelmäßig (rundgefleckt), oder		Serpentin (Zöblitz); Veriolit (Thal von Servières).
b) unregelmäßig gefleckt..		Kieselsinter (Pankraun auf Island); Feuerstein (Mecklenburg); Pferdefleisch (Wolkenstein in der Pfalz); Thonschiefer (Tilkerode).
3. Das Geflammte.	Wenn mehrere, an der längeren Seite *scharfbegrenzte Flecken von länglicher Form*, in *gekrümmter Richtung* neben einander hinziehen und an dem einen Ende in eine Spitze auslaufen.	Zyanit (Zillerthal).
4. Das Wolkige.	Zeichnung mit *großen und unregelmäßigen rundlichen Flecken*, welche in einander sowohl, als in die Grundfarbe sich wolkenartig verlaufen und keinen bestimmten Grund unterscheiden lassen.	Gemeiner Kalzedon (Steinheim); gemeiner dichter Kalkstein (Bayreuth).
5. Das Gestreifte.	Bezeichnet mit *parallel laufenden*, bald schmalen, bald breiten *Streifen* von verschiedener Farbe. Die breiten Streifen machen das sogenannte Bandartige oder Gebänderte aus. Man theilt diese Art der Zeichnung in:	
a) gerade gestreift,		Bandjaspis (Onnadstein, Fürstein in Ungarn); Halbopal (Steinheim).
b) krumm gestreift (hierher auch das *Wellenförmige*, das *Bogen-* und das *Kreisförmige*, lotsetes findet sich zumal beim *Nacrolithe*)		Polirschiefer (Zamato in Ungarn).
c) ringförmig gestreift		Aegyptischer Jaspis (Linz im Breisgau).
d) festungsartig gestreift.		Grauer Amethyst (Schulenburger Zug am Harze); Achat (Oberstein).
6. Das Geaderte.	Die Grundfarbe wird nach *vielfältigen Richtungen* von mehreren *schmalen Streifen durchkreuzt*, Hierher gehört das Marmorirte.	Gemeiner dichter Kalkstein (Bayreuth); Serpentin (Zöblitz).
7. Das Baumförmige.	Aus einem, in dem Mittelpunkte befindlichen, *stärkeren stammähnlichen Striche* laufen nach den Seiten *schmalere Striche*, von *zweigähnlicher Gestalt* aus, so daß das Ganze das Ansehen von kleinen Bäumen und Sträuchern erhält.	Gemeiner Opal (Persanten in Mähren); Speckstein (Wunsiedel); gemeiner dichter Kalkstein (Baden in der Schweiz); gemeiner Kalzedon, sogenannter Baumstein (Oberstein).
8. Das Ruinenförmige.	Wenn die Zeichnung den *Ueberresten zerstörter Gebäude* ähnlich sieht.	Gemeiner dichter Kalkstein, sogenannter Ruinen-Marmor (Florenz).
	Das Scheckige, Fleckige, Blätterförmige, Getiegerte, Getropfte, Besprengte, Strahlige und Nestförmige mancher Schriftsteller, sind wenig ausgezeichnete Verschiedenheiten der angeführten Arten, und lassen sich theils auf dieselbigen reduziren, theils findet man sie nicht nur Genüge charakteristisch unter den Fossilien.	

D. Das Farbenspiel.

Farbenspiel ist die Eigenschaft mancher Mineralien, daß solche je nachdem sie in verschiedener Richtung gegen das Licht gehalten und betrachtet werden, mehrere Farben, in kleinen Partien und schnellen Abwechselungen zeigen. Zu dieser Erscheinung, welche ihren Grund darinn hat, daß die Zerlegung des Lichtes dabei verschieden ist, gehört stets starkes Licht.

Edler Opal; angeschliffener Diamant; opalisirender Muschelmarmor aus Kirnthen u. s. w.

E. Die Farben-Wandlung.

Wenn ein Mineralkörper in verschiedenen Richtungen gehalten, die Farbe seiner Oberfläche ganz oder theilweise ändert, und mancherlei, schnell mit einander abwechselnde, Farben zeigt, so nennt man das *Farbenwandlung*.

Diese Erscheinung findet statt:

a) *im Innern der Fossilien*, oder wenn man solche gegen das Licht hält und durch sie hindurchsieht;

Der milchweiße gemeine Opal zeigt sich in diesem Falle weingelb.

b) *auf der Oberfläche*, oder beim Daraufsehen.

Der labradorische Feldspath, dessen eigenthümliche Farbe meist grau ist, läßt gelbe, rothe, grüne und blaue Farben bemerken.

F. Das Irisiren.

Irisiren heißt, wenn ein Fossil in parallelen, oft aber auf vielfache Weise sich windenden, Streifen und dabei in ziemlich großen Partien, die Farben des Regenbogens zeigt. Dies ist der Fall:

a) beim *Durchsehen*;

Bergkrystall.

b) beim *Daraufsehen*;

Doppelspath; spitziger Gyps (zumal von Naumburg); opalisirender Feldspath; edler Beryll.

G. Das Anlaufen.

Anlaufen der Farben nennt man, wenn Fossilien auf der Oberfläche Farben zeigen, welche von denen des Innern verschieden sind. Diese Erscheinung hat ihren Grund meist in gewissen Auflösungsmitteln, welche den Mineral-Substanzen ihren natürlichen Glanz ganz oder theilweise benehmen, und sich schnell, gleichsam laufend, über die Flächen verbreiten. Auch die Verwitterung kann, in manchen Fällen, den Anlauf darbieten. Bei dem Anlaufen kommt in Betrachtung:

1) die *Entstehungsart*, entweder sind die Mineralien:

a) auf der Lagerstätte bereits angelaufen, Eisenglanz und dieses theils

aa) auf der ganzen Oberfläche, theils

Digitized by Google

I. Aeufsere Kennzeichen.

bb) nur auf den Kluftflächen (Blende, Bleiglanz, Gediegen-Spiesglanz, Schwefelkiefs);

oder

b) sie zeigen die Erscheinung des Anlaufens nur bei jedesmaligem frischen Bruche (Gediegen-Arsenik, Bunt-Kupferers, Magnetkiefs, grauer Spiefskobalt).

2) Die *Verschiedenheit* der angelaufenen Farben.

Angelaufene Farben.

a. Einfache.		b. Bunte.		
Arten.	Beispiele.	Arten.	Nähere Angabe.	Beispiele.
1. Grau.	Weifser Spiefskobalt.	1. Stahlfarbig.	Mit den Farben des gehärteten Stahles angelaufen (*blau, roth, grün* und sehr wenigen *Gelb*). Die erste der genannten Farben waltet meist vor und geht etwas ins Graue und Rothe über, alle sind blafs und finden sich auf *grauem* Grunde.	Weifser Spiefskobalt (zumal der vom Gürbet nebst ausgezeichnet); grauer Spiefskobalt; gemeiner Eisenglanz (zumal von Elba und Framont.)
2. Röthlich.	Gediegen-Wismuth.			
3. Braun.	Magnetkiefs; Gediegen-Silber.	2. Taubenhälsig.	Sehr lichte Nuancen von vorwaltendem *Roth*, mit wenigem *Grün* und Blau.	Gediegen-Wismuth (Bieber und Schneeberg); weifser Spiefskobalt (Hüttenw.).
4. Graulichschwarz.	Gediegen-Arsenik.			
		3. Pfauenschweifs.	Auf einem *gelben* Grunde finden sich, meist sehr dunkel, *grün, blau, roth* und vieles *Braun*.	Kupferkies; Bunt-Kupferers.
		4. Regenbogenfarbig.	Steht dem vorigen an Schönheit und Lebhaftigkeit vor. Die Farben, *roth, blau, grün* und *gelb* sind hier meist sehr frisch und hoch, und erscheinen, zuweilen in Streifen, auf einem *grauen* oder *bläulichen* Grunde.	Gemeiner Eisenglanz (Elba und Framont); strahliger Strahlspiefsglanzerz (Felsöbanya). Blätterkohle (Lancs).

H. Die gänzliche Veränderung der Farben.

Farben-Veränderung ist, wenn ein Mineral an der Luft seine ganze Farbe, im Innern sowohl als auf der Oberfläche, verändert. Die Ursache dieser Erscheinung müssen wir theils in dem Einflusse des Lichtes und der Wärme suchen, theils hat sie ihren Grund in dem Oxydations-Zustande der, in der Mischung der Mineralien befindlichen, Metalle. Manche Fossilien bedürfen dazu einer längeren Zeitfrist, bei anderen folgt die Veränderung schnell. Einige erscheinen nach der Veränderung dunkler und es findet endlich ein gänzlicher Übergang in eine andere Farbe statt, andere werden lichter, verschiefsen.

Der erdige rothe Erdkobalt, der Rosenquarz, der Chrysopras werden blasser. — Die Farbe des himmelblauen spätigen Flusses verändert sich in Grün. — Das purpurrothe Hornerz wird braun. — Das Röthlichweifse des spätigen Braunkalkes und das Gelbliche des Spath-Eisensteines werden in braun und schwarz umgeändert. — Das Schneeweifse des Magnetkiefs verwandelt sich in rothlichweifs.

2. Die äufseren Gestalten.

Die Ausdehnung der Mineralkörper im Raume, der natürliche Umrifs, welchen dieselben, durch die von allen Seiten sie umschliefsenden Flächen, erhalten, verdient, nächst der Farbe, als eines der ersten, bei der Betrachtung der unorganischen Erzeugnisse sich darbietenden Merkmale, unsere besondere Aufmerksamkeit.

In der Gestalt liegt ungemein viel Charakteristisches, und doch kann sie nicht immer als wesentliches Kennzeichen gelten, denn gar oft wird sie durch Umstände motivirt, die nicht in der Natur der Mineralien gegründet sind, sondern aufserhalb ihrer Grenzen liegen.

Nach dem Verhältnisse der äufseren Form zerfällt der ganze Haufen der Fossilien in zwei grofse Hälften, nämlich in *krystallisirte* und in *nicht krystallisirte*. Die krystallisirten, oder regelmäfsig gestalteten Mineralkörper werden durch eine gewisse Anzahl regulärer Flächen begrenzt, welche unter bestimmten Winkeln vereinigt erscheinen. Bei defs nicht krystallisirten Fossilien unterscheidet man *besondere äufsere Gestalten*, ohne regelmäfsige Form bei von sehr ausgezeichneter Ähnlichkeit mit natürlichen Körpern anderer Art, oder mit Kunst-Produkten; *gemeine äufsere Gestalten*, bei welchen weder Regelmäfsigkeit der Bildung, noch Ähnlichkeit mit anderen Körpern bemerkbar ist; *fremdartige äufsere Gestalten*, *Versteinerungen*, welche ihre Form von Thieren oder Pflanzen entlehnt haben. Die Krystalle besitzen den höchsten Grad der formellen Ausbildung und müssen als das oberste Prinzip, als das Resultat der Fossilien-Gestaltung, gelten. Je einfacher die Grundform der Krystalle ist, je geringer die Zahl derselben bei einer sogenannten Mineralien-Gattung, je ausgezeichneter alles an den Theilen des Krystalles, je feiner derselbe also, je gröfser und je bestimmter das relative Verhältnifs der Winkel und Flächen ist, desto ausgebildeter ist der Krystall, desto vollkommener erscheint das Fossil. Den regelmäfsigen Formen zunächst stehen diejenigen, welche noch eine theils gröfsere, theils geringere Tendenz zur Krystall-Bildung, aber keine vollendete krystallinische Ausbildung wahrnehmen lassen. In anderen, von den beiden erwähnten sehr abweichenden, Gestalten, erkennen wir nur die Wirkungen der gemeinen Anziehungskraft u. s. w.

Bildung der Gestalten.

Die äufsere Gestalt erhalten die Mineralien entweder unmittelbar bei ihrer Entstehung, oder es ist dieselbe das Resultat von späterhin mit ihnen vorgegangenen Veränderungen. Auf die Art der Fossilien-Form haben mancherlei Umstände einen bedeutenden Einfluss. Hierher gehören: Bildung aus einer chemischen oder aus einer mechanischen Auflösung, oder aus beiden zugleich; Erzeugung in einem freien, oder in einem beschränkten Raume; Erzeugung für sich allein, oder gleichzeitig mit andern Fossilien; Ruhe des Auflösungsmittels während der Entstehung, oder Störung desselben durch theils gröfsere, theils geringere Bewegungen. — Mischungen von flüssigen und festen Körpern, in welchen keine chemischen Kräfte wirksam sind, gehorchen lediglich den Gesetzen der Schwere. Sie bilden noch diesen Gesetzen Niederschläge, bewirkt durch die Auseinandersetzungen der spezifisch schwereren Körper, und können daher nie regelmäfsige Gestalten liefern. Chemische Solutionen, in welchen die gelösten Stoffe sich frei zu bewegen vermögen, wo eine Verbindung derselben nach der eigenthümlichen Norm der Ansichung statt finden kann, sind ganz zur Bildung krystallinischer Formen geeignet. Aus vereinten Auflösungen und Mischungen, welche zugleich chemisch und mechanisch wirken, können, unter gewissen Umständen, auch regelmäfsige Gestalten hervorgehen, aber es tritt keine chemische Verbindung der mechanisch beigemischten Stoffe mit den andern ein, sondern blofs eine Mengung von mehr oder weniger Innigkeit, der jene Grad ist zuweilen so gering, dafs die Gemengtheile sichtlich zu unterscheiden sind.

Digitized by Google

2. Die äußeren Gestalten.

A. Die Krystalle.

Krystalle nennen wir diejenigen Erzeugnisse des unorganischen Reiches, welche eine regelmäßige äußere Gestalt mit einer regelmäßigen Struktur des Innern verbinden. Sie werden von einer bestimmten Anzahl von Flächen begrenzt, die unter bestimmten Winkeln zusammenstoßen und gleichen regelmäßigen geometrischen Figuren. Die Krystalle sind das Ziel aller chemischen Bildungen in der Natur; mit der Krystallisation endigt sich die Scheidung des Homogenen von dem Heterogenen.

Krystallform heißt die Ausdehnung der krystallinischen Substanzen im Raume *in abstracto*.

Krystallisation ist die Ausdehnung der krystallinischen Substanzen im Raume *in concreto*.

Krystallisirung ist das Phänomen der Entstehung der Krystalle.

Unter den regelmäßig geformten Mineralien gebührt wiederum denjenigen der erste Rang, welche mit der bestimmten Struktur die größte Schärfe der Kanten, die größte Glätte der Flächen u. s. w. verbinden. Die vollendete Krystallisirung ist ein Resultat der Textur des Krystalls.

Krystallogie ist diejenige besondere Zweig der Mineralogie, welcher sich mit der näheren Untersuchung der Krystalle beschäftigt. Die Krystallogie zerfällt in *Krystallographie* (Beschreibung des Formen); — *Krystallometrie* (Ausmessung der Krystalle, unmittelbar, oder durch Kombination von Messung und geometrischen oder trigonometrischem Kalkul); — *Krystallotomie* (Untersuchung der Struktur der Krystalle durch mechanische Zerlegung in ihre Massentheilchen, um so die Bestimmung der Form und der Verbindungsweise derselben zu erhalten) — und *Krystallogenie* (Erforschung der successiven Ausbildung der Krystalle und der Kräfte, welche dabei thätig waren).

Die *Geometrie* hat einen direkten Einfluß auf die Beschreibung der Krystalle, nicht allein hinsichtlich ihres Äußern, sondern auch was ihre innere Struktur betrifft, welche den Regeln einer mathematischen Geometrie unterworfen ist und nicht von willkührlichen Naturspielen abhängt.

1. Bildung.

Die Krystallisirung ist Resultat der Wirkung der anziehenden Kräfte der Bestandtheile der Mischung, aus welcher die regelmäßigen Gestalten hervorgehen. Der Grund ihrer Bildung ist in der bestimmten Form der Theile, aus denen sie zusammengesetzt sind, und in den Verbindungs-Gesetzen derselben zu suchen. Eine vollkommene chemische Auflösung der Stoffe, aus denen die Erzeugung der Krystalle erfolgen soll, ist durchaus erforderlich. Jene Stoffe müssen in dem Fluidum sich frei bewegen können, nichts darf ihre Verbindung nach den Gesetzen der Anziehung hindern. Aus der Auflösung treten die Stoffe heraus durch Entziehung des Wärmestoffes, welcher die Solution beförderte, — durch Verminderung des Solutions-Mittels, — oder durch das Hinzukommen einer neuen Materie, welche, den Gesetzen der Wahlanziehung gemäß, eine Verbindung mit dem Auflösungs-Mittel oder mit der aufgelösten Substanz eingeht, wenn sie einer von beiden näher verwandt ist, als diese es unter sich sind, wobei der Körper von minderem Verwandtschafts-Grade zugleich abgeschieden wird.

Um sich regelmäßig zusammenstellen zu können, müssen die Theilchen in völliger Ruhe in ihrer Flüssigkeit schwimmen. Unterbrechung des Niederschlags veranlaßt kleine Krystalle. Zu schnelle Verdünnung der Flüssigkeit hat eine Änderung der geometrischen Figuren zur Folge. Mangel an Masse in der Auflösung, theils auch Mängel des Auflösungsmittels, ziehen eine Unvollkommenheit der Krystalle nach sich (daher z. B. das Hohle mancher Kalkspath-Pyramiden).

2. Gestalten.

Grund-Gestalten. — Veränderte Grund-Gestalten.

Die Krystalle erhalten ihre Gestalt durch die Form und Zahl der Flächen, Kanten und Ecken, welche ihren Umriß bilden. Die Gestalt des Krystalles muß einem Fossil wesentlich angehören und mit den Anziehungs-Gesetzen der integrirenden Theilchen im Einklange stehen.

Die Schönheits-Linie der Mineralien ist eine vollkommen gerade.

Wie die mathematischen Körper sich alle auf einige Grundformen zurückführen lassen, von welchen die übrigen nur kleinere oder größere Modifikationen sind, so auch die Krystalle.

Grund-Gestalten — *Haupt-Formen*, sind die einfachsten unter den verschiedenen Krystallen. Sie bestehen nur einerlei, höchstens aus zweierlei, von einander nicht sehr verschiedenen Arten von Flächen, die nach zwei Richtungen zusammen, und den Krystall von allen Seiten begrenzen.

3. Theile der Grund-Gestalten.

Als Theile der Grund-Gestalten unterscheiden wir *Flächen*, *Kanten* und *Ecken*.

I. Flächen.

Bei den *Flächen* kommen Figur, Lage und Zahl, sowie die gegenseitigen Verhältnisse in Betrachtung. Manche Grund-Gestalten — Dodekaeder, Ikosaeder — haben nur eine Art von Flächen, bei anderen — Säule, Pyramide — unterscheiden wir deren zwei, Seiten- und Endflächen. Jene, welche dem Mittelpunkte am nächsten sind, erscheinen gewöhnlich als die größten und umschließen den Krystall nach der kleinsten Ausdehnung. Diese finden sich entfernter vom Mittelpunkte, sind in der Regel die kleinsten und begrenzen den Krystall nach der größten Ausdehnung. Die Benennung der Figur geschieht nach der Zahl ihrer Seiten, die nähere Bestimmung ist Resultat der Ausmessung der Winkel.

Richtung der Flächen. Die Richtung der Flächen, welche die Grund-Gestalt bilden, ist entweder *gerade* oder *gebogen* (krumm). Das *Krummflächige* ist der *Form* nach theils *konisch-*, *sphärisch-* oder *cylindrisch-krummflächig*, letzteres heißt entweder mit der *Länge*, oder mit der *Breite*, oder auch mit der *Diagonale* der Flächen gleich. Nach der *Lage* findet man die Flächen *konkav* (auswärts gebogen), *konvex* (auswärts gebogen) oder *konkav-konvex* (ein- und auswärts gebogen zugleich), ferner *sattelförmig*, oder nach der Form des Buchstabens S gebogen.

Zahl der Flächen. Bei einigen Grund-Gestalten ist die Zahl der Flächen immer dieselbe, bei anderen erleidet die Abweichungen, so daß diese bald mehr, bald weniger sind. Zu den letzteren gehören die Säulen und Pyramiden. Die Talein zeigen stets zwei große Seiten-Flächen; die Zahl der Endflächen ist verschieden. Alle übrigen Haupt-Formen haben ohne Ausnahme eine und dieselbe Flächenzahl.

Größe der Flächen. Man berechnet die Krystallflächen der Grund-Gestalten, was ihre Größe betrifft, nach keinem besonderen Maßstabe, sondern gibt ihre Größe nur vergleichungsweise mit den übrigen Flächen des krystallinischen Körpers an. Hierbei kommen Länge oder Höhe und Breite in Betrachtung. Die Flächen sind theils *gleich*, theils *ungleich*. Das Ungleichseitige ist entweder *bestimmt* oder *unbestimmt*. Im letzteren Falle walten keine besondere Regeln ob, beim *Bestimmt-Ungleichseitigen* hingegen bemerken wir folgende Verhältnisse: zwei einander gegenüberstehende Flächen sind breiter als die übrigen, — zwei einander gegenüberstehende Flächen sind schmäler als die übrigen, — oder es findet Abwechselung der schmäleren und breiteren Flächen mit einander statt. (Beispiele de. Ungleichseitigen: die Seiten-Flächen mancher Säulen und Pyramiden, die Endflächen mancher Tafeln).

II. Kanten.

Die *Kanten* sind die Durchschnitts-Linien zweier Flächen, oder die, von zwei, unter nicht gleichen Winkeln, zusammentreffenden Flächen gebildeten Schärfen. Im Allgemeinen theilt man die Kanten in *Seitenkanten*, welche durch die Verbindung der Seitenflächen entstehen, und in *Endkanten*, die durch das Zusammenschließen der Seiten- mit den Endflächen sich bilden. (Ausnahmen bei der Tafel s. unten). Man hat ferner zu betrachten die *Zahl der Kanten* und die *Größe* der Kanten-Winkel. Nach der Art theilt man sie in *Seitenkanten-Winkel* — sie werden bei allen Grund-Gestalten ohne Ausnahme angetroffen und sind theils *gleich* (Ikosaeder, Dodekaeder, Würfel, Pyramide), theils *verschieden* (gerschobener Würfel), — *Endkanten-Winkel* — finden sich nur bei den Säulen, Pyramiden und Tafeln, sie sind *gleich* (Säulen, Pyramiden), oder *verschieden* (manche Säulen, man nennt in diesem Falle die Endflächen schief aufgesetzt) und in *Endspitzen-Winkel*, welche ausschließlich den Pyramiden eigen sind und von Fläche zu Fläche, oder von Fläche zu Kante genommen werden. Man hat zu ihrer Bestimmung neun verschiedene Grade festgesetzt: in hohem Grade flach = 180 — 150°, sehr flach = 150 — 130°, flach = 130 — 110°, ein wenig flach = 110 — 90°, rechtwinklich = 90°, ein wenig spitz = 90 — 70°, spitz 70 — 50°, sehr spitz = 50 — 30°, in hohem Grade spitz = 30 — 1°. — Die Größe oder Verbindungs-Winkels der Seitenflächen, oder des Kanten-Winkels, der entweder rechtwinklich, oder stumpfwinklich, oder scharfwinklich ist, wird durch unmittelbare Messung, oder durch diese, kombinirt mit geometrischer oder trigonometrischer Rechnung, bestimmt.

Das Instrument, dessen man sich zur unmittelbaren Messung der Winkel bedient, heißt *Goniometer* (Winkelmesser). Man findet es beschrieben und abgebildet in Haüy's Traite de Minéralogie und in der von Karsten und Weiss besorgten Übersetzung dieses Werkes.

Digitized by Google

I. Aeußere Kennzeichen.

III. Ecken.

Die *Ecken* sind die Durchschnitts-Punkte der Flächen. Drei Flächen gränzen wenigstens daran, um eine Ecke zu bilden. Man hat die Lage und die Größe derselben zu erörtern. Letztere hängt von der größeren oder geringeren Zahl der sie zusammensetzenden Flächen ab.

4. Arten der Grund-Gestalten.

Man zählt deren sieben:

Pyramide, Würfel, Säule, Tafel, Dodekaeder, Ikosaeder, Linze.

Wir werden späterhin auf eine Erklärung dieser Grund-Gestalten und auf Bemerkungen über die Theile, aus denen sie zusammengesetzt sind, zurückkommen.

Andere Naturforscher reduziren die Hauptformen auf drei Gattungen: Pyramide, Prisma (hierher das *Hexaeder*, wo eine völlige Gleichheit der Dimensionen statt findet und die *Tafel*) und Polyeder (*Dodekaeder* und *Ikosaeder*).

Der *Linse* haben wir ihre Stelle in der Reihe der regelmäßigen äußeren Gestalten, wenigstens Anhangsweise, nicht versagen zu können geglaubt. Einige Mineralogen wollen sie nur als eine Abweichung von der regelmäßigen Form, als eine Art von krystallinischer Mißgeburt, betrachtet wissen.

Die Verschiedenheiten jener Grund-Gestalten sind Resultate der Zahl, Größe und der Richtung ihrer Flächen, so wie der Winkel, unter denen sie verbunden sind. Zu welchen Umständen bei den Pyramiden noch der der Einfachheit oder des Gedoppelt-seyns hinzukommt. Der ersteren Verhältnisse haben wir bereits oben gedacht, von dem letzteren wird weiter unten die Rede seyn.

5. Veränderungen der Grund-Gestalten.

Die Hauptformen der Mineralien kommen nicht immer vollständig ausgebildet in der Natur vor. Es fehlen sehr häufig Kanten oder Ecken, deren Stellen durch Flächen ersetzt werden, die mit den Flächen der Grund-Gestalt unter verschiedenen Winkeln zusammenstoßen. Diese Abänderungen der Hauptformen werden bewirkt durch *Zuspitzung*, *Zuschärfung*, *Abstumpfung*, oder durch *Theilung der Flächen*.

I. Zuspitzung.

Wenn die Endflächen oder Ecken von wenigstens drei kleinen Flächen ersetzt werden, welche schief aufeinanderlaufen und sich meist in eine Spitze, seltener in eine Schärfe endigen, so nennt man das *Zuspitzung*. Als Theile derselben unterscheiden wir: die *Zuspitzungs-Flächen*, die *Zuspitzungs-Kanten* und die *Zuspitzungs-Ecken*.

Zuspitzungs-Flächen. Wir beachten ihre *Figur*; die verhältnißmäßige *Größe* derselben gegen einander und gegen die Flächen der Grund-Gestalt; ihre *Zahl*, die Zuspitzung kann aus drei, vier, sechs oder acht Flächen zusammengesetzt seyn; den *Ort* der *Aufsitzung*, ob sie auf den Flächen, oder auf den Kanten der Grund-Gestalt ruhen, und die *Art der Aufsitzung*, ob die Flächen der Zuspitzung auf allen Flächen oder Kanten, oder nur auf den abwechselnden aufsitzen und ob sie im letzteren Falle *rechtwinkig*, an zwei entgegengesetzenden Enden auf denselben Flächen oder Kanten, oder *widerwinkig*, in jedem Ende auf verschiedenen Flächen oder Kanten aufsitzen.

Zuspitzungs-Kanten. Man unterscheidet die eigentlichen *Kanten der Zuspitzung*, welche durch das Zusammentreffen der Zuspitzungsflächen entstehen, die Kanten, welche die Zuspitzungs- mit den Seitenflächen der Grundgestalt bilden und die Endkante. Letztere sieht man nur bei Zuspitzungen, welche in eine Schärfe auslaufen.

Ecken der Zuspitzung. Hier sind zu bemerken, die *Endspitzen* und die Ecken, welche die Zuspitzungs- mit den Seitenflächen bei ihrem Zusammentreffen machen.

Zuspitzungs-Winkel. Die Zuspitzung ist *rechtwinklich*, *stumpf-* oder *spitzwinklich*.

Stärke. Wenn durch die Zuspitzung von der Grund-Gestalt viel verloren worden, so nennt man sie *stark*, im entgegengesetzten Falle *schwach*.

Endigung. In der Regel läuft die Zuspitzung in einem Punkte aus, seltener endigt sie in eine *Schärfe*.

II. Zuschärfung.

Wenn zwei, in einer Schärfe zusammenstoßende, kleine Flächen die stelle der Endflächen, Kanten oder Ecken der Grund-Gestalt vertreten, so nennt man das *Zuschärfung*, jene Flächen heißen *Zuschärfungsflächen* und die von ihnen gebildete Schärfe *Zuschärfungs-Kante*.

Bei den *Zuschärfungs-Flächen* hat man zu beachten: ihre *Figur*, das Verhältniß ihrer *Größe* zu der der Hauptform, worauch die Zuschärfung *stark* oder *schwach* genannt wird; die *Lage*, ob sie auf die Flächen oder auf die Kanten aufgesetzt sind; ihre *Fortdauer*, *ungebrochen* oder *gebrochen*, wenn die Zuschärfungs-Flächen in zwei oder drei kleineren Flächen getheilt, d. h. einmal oder zweimal gebrochen sind; endlich die *Richtung*, welche jedoch nur bei den Endflächen zu bemerken ist. Man nennt die Zuschärfung *gerade* oder *recht aufgesetzt*, wenn sie mit der Krystall-Achse einen rechten Winkel bildet, ist der Winkel ein schiefer, so heißt sie *schief aufgesetzt*. Bei dem *Zuschärfungs-Winkel* hat man zu bestimmen, ob er *rechtwinklich*, *schief-* oder *stumpfwinklich* ist.

III. Abstumpfung.

Wenn die Ecken, die Kanten oder die Endspitzen einer Grund-Gestalt fehlen und wie abgeschnitten erscheinen, statt dieser aber eine kleine, meist gerade Fläche sich darstellt, so ist eine *Abstumpfung* vorhanden. Die neu entstandene Fläche heißt *Abstumpfungs-Fläche*, die Schärfen, welche sie durch ihr Zusammenstoßen mit den übrigen Flächen der Grund-Gestalt macht, nennt man *Abstumpfungs-Kanten*, die Ecken, welche auf gleiche Weise sich bilden, *Abstumpfungs-Ecken*.

Abstumpfungs-Flächen. Wir unterscheiden dabei: ihre *Figur*; das Verhältniß ihrer *Größe*, darnach ist die Abstumpfung *schwach* oder *stark*, je nachdem die Theile der Hauptform weniger oder mehr verloren haben; die *Richtung*, *gerade* oder *gebogen* (*krumm*, *Zurundung*); endlich die *Lage*, sie ist entweder *gerade*, wenn sie mit den ansoßenden Flächen unter gleichen Winkeln zusammentrifft, oder *schief*, wenn sie verschiedene Winkel macht.

Die Zurundung der Ecken und Kanten, wodurch manche Krystalle ein geschmolzenes Ansehen gewinnen, ist häufig bei den Nordischen Fossilien, zumal bei denen von Arendal (*Kolophonit*, *Augit* u. s. w.) zu bemerken.

IV. Theilung der Flächen.

Die Flächen einer Grund-Gestalt erscheinen *getheilt* oder *gebrochen*, wenn sie durch mehrere kleine Flächen (zwei, drei, vier, auch sechs), welche unter sehr stumpfen Winkeln verbunden sind, abgetheilt sich darstellen. Die Theilungs-Kanten laufen entweder aus der Mitte nach den Ecken und nach der Mitte der Seiten- und Endkanten, oder nach der Diagonale. Alle Flächen sind übrigens bei einem und demselben Krystall stets auf gleiche Weise getheilt.

6. Art des Vorkommens der Veränderungen der Grund-Gestalten.

Man trifft diese verschiedenen Abänderungen, die Zuspitzung, Zuschärfung und Abstumpfung bald einzeln an, bald zu mehreren vereinigt an einer Hauptform. Die vereinigten Abänderungen finden sich *nebeneinander*, d. h. an verschiedenen Stellen (ein Tetraeder kann an den Kanten aufgeschärft und zugleich an den Ecken zugespitzt seyn), oder *übereinander* und dann gewöhnlich die erste Veränderung durch die zweite eine Modifikation (die Zuspitzung einer Säule ist oft wieder abgestumpft).

7. Vollendung der Ausbildung.

Die Vollendung der Ausbildung eines Krystalls setzt ein richtiges Verhältniß der Masse zum Lösungsmittel voraus, aus welchem er sich crystallisiren soll. Fehlt die erforderliche Menge von einem von beiden, so verräth sich dies durch die Unvollständigkeit des Krystalles, durch den Mangel irgend eines seiner Theile, der Ecken, Kanten oder Flächen. Man nennt einen Krystall *zerbrochen*, wenn er wie abgebrochen erscheint, indem das eine oder die andere Ende desselben nicht ausgebildet worden. *Ausgehöhlt* heißt er, wenn ein Theil der Masse in der Mitte des Krystalles fehlt. Mangelt der größere Theil der Masse, so ist ein Krystall oft ganz hohl.

Zu den merkwürdigen unvollendeten Ausbildungen gehören u. a. die mannichfaltigen Abänderungen kreuzförmiger Krystallisationen des Strahlkieses. Sie dürfen nicht mit den krenzförmigen Zwillings-Krystallen verwechselt werden, sondern sind sämmtlich den prismatischen Varietäten des spitzen Oktaeders beizuzählen, und entstehen durch einen bald kleineren, bald größeren Mangel an den Seitenkanten dieser Prismen.

8. Deutlichkeit.

Deutlich nennt man diejenigen Krystalle, deren Form sich genau erkennen läßt. Der Deutlichkeit steht die *Undeutlichkeit* entgegen, d. h. die Schwierigkeit der Erkenntniß aller Theile, die einen regelmäßig gestalteten Körper charakterisiren. Die Undeutlichkeit wird durch das *Verstecktseyn*, oder durch das *Verwachsenseyn*, oder durch die *Kleinheit* der Krystalle veranlaßt.

Digitized by Google

2. Die äufseren Gestalten.

Versteckt heifst ein Krystall, wenn ein anderes Mineral ihn so umschliefst, dafs eine oder einige seiner Ecken, Kanten oder Flächen von letzterm verdeckt werden.

Verwachsen ist ein Krystall, wenn er mit einem oder mit mehreren anderen Mineralien auf solche Weise verbunden ist, dafs seine Kanten, Ecken oder Flächen dadurch dem Auge des Beobachters entzogen werden.

Kleine Krystalle lassen, ungeachtet bei ihnen noch ein ungefähres Dimensions-Verhältnifs obwaltet, keine deutliche Erkennung der Begrenzungsart zu. Hierher gehören die spiessigen, die nadel- und haarförmigen Krystalle, bei welchen eine unweit gröfsere Ausdehnung in die Länge, als in die Breite statt findet.

9. Grund der Formen-Verschiedenheit.

Die Verschiedenheit der Stoffe, aus welchen die Mineralien bestehen, ist der bedeutendste Grund für die Mannichfaltigkeit der Formen. Indessen wirken noch andere Umstände darauf und bestimmen die, ein Mineral zusammensetzenden, Theilchen diese oder jene Gestalt darzustellen, indem sie sich nach der einen oder nach der anderen Richtung konstruiren, dann wir finden bei manchen Fossilien, von durchaus heterogener Mischung, genau dieselben Seiten der Krystalle, während andere, bei welchen eine genaue Mischungs-Homogeneität obwaltet, eine Verschiedenheit in ihren Krystallen darbieten. Die prävalirenden Bestandtheile allein begründen nicht einmal die Form derjenigen Krystalle, bei welchen wir sie als Resultat der Mischung ansehen müssen, im Gegentheile dürfte die Ursache nicht selten in einem, in quantitativer Hinsicht vielleicht sehr geringen, Theilgemenge der Mischung zu suchen seyn.

Die Fähigkeit der Stoffe, Gestalten von verschiedener Art hervorzubringen, gestattet eine zweifache Erklärungsweise. Nach der *dynamischen Theorie* liegt der Grund in einer der Materie eigenen Kraft anzuziehen und abzustofsen, oder in einer Art von Polarität, welche verschiedene Wirkungen zur Folge hat, da sie eben so verschieden ist, als die Stoffe es untereinander sind. Der *atomistischen Theorie* zu Folge beruhet jene Eigenschaft auf der Form der integrirenden Theilchen, wobei man dann entweder annimmt, dafs diese Theilchen ohne Ausnahme gleich gestaltet und alle Tetraeder sind und die Verschiedenheit der Gestalten als Resultat der Verschiedenheit ihres Dimensions-Verhältnisses bei diesen oder jenen Stoffen betrachtet, welches bei der Verbindung zum Ganzen wirkt, — oder bei heterogenen Stoffen auch eine Verschiedenheit der Gestalt der integrirenden Theilchen gelten läfst, welche bei ihrer Verbindung dann nothwendig Formen verschiedener Art darstellen müssen.

Bei den Krystallen einer Fossilien-Gattung sind als Ursache der Formen-Verschiedenheit anzusehen: eine geringe Modifikation in dem quantitativen Verhältnisse eines der wesentlichen Mischungstheile; der zufällige Beitritt eines fremden Stoffes; ferner der Grad der Konzentration der Auflösung, die langsamere oder schnellere Entweichung des Wärmestoffes oder anderer Solutionsmittel, die Temperatur, die Ruhe oder Erschütterung der Auflösung, die Lage der Krystalle u. s. w. Die Aufnahme eines fremden Stoffes in geringer Quantität hat häufig blofs eine verhältnifsmäfsig gröfsere Ausdehnung der Flächen zur Folge.

Nicht selten sieht man jene, die Verschiedenheit der Gestalten bewirkende, Ursachen ihren Einfluss auf weite Erstreckungen äufsern, indem sie sich nicht auf einzelne Drusen, oder auf einen Gang beschränken, sondern sich in den Krystallen eines ganzen Gebirgszuges zeigen, so haben z. B. alle Bergkrystalle von la Gardette eine, zu den übrigen verhältnifsmäfsig sehr grofse, Zuspitzungsfläche.

10. Gröfse.

Die Gröfsen-Bestimmung der Krystalle ist nothwendig, weil bei weitem die gröfsere Hälfte derselben auch in diesem Verhältnisse etwas Charakteristisches bemerken läfst. Man unterscheidet zwischen *absoluter* und *relativer Gröfse*.

Absolute Gröfse ist das Verhältnifs der gröfsten Dimensionen der Krystalle zu einem bestimmten Längen-Maafse. Man hat neben verschiedene Grade festgesetzt:

ungewöhnlich grofs — über zwei Fufs — sehr selten, *Bergkrystall, Feldspath*;
sehr grofs — von zwei Fufs bis zu ½ Fufs — *Beryll, spathiger Gyps, Quarz, spathiger Flufs*;
grofs — von 6 Zoll bis 2 Zoll — findet sich häufiger, *Granat, Zinnstein, Analzim, Pistazit*;
mittelmäfsig grofs — von 2 Zoll bis ½ Zoll — *Bleiglanz, Schwefelkies, schaaliger Baryt*;
klein — von ½ Zoll bis ¼ Zoll — *Quarz, spathiger Kalkstein*;
sehr klein — unter ¼ Zoll, jedoch noch ohne Sachglas zu erkennen, — *Diamant, Spinell, Amtaste*;
ganz klein — nur mittelst des Sachglases zu erkennen — *Hornerz, Gediegen-Gold*.

Relative Gröfse ist das gegenseitige Verhältnifs der Krystall-Dimensionen.

Tessularische Krystalle zeigen eine ungefähre Gleichheit aller Dimensionen.

Pyramiden sind nach den Dimensionen der Länge *niedrig* oder *kurz*, *hoch* oder *lang*; nach denen der Dicke und Breite *spiefsig*, was mit dem Nadelförmigen der Säule übereinkommt.

Säulen; Dimension der Länge: *hoch oder lang*, *niedrig* oder *kurz*; Dimensionen der Dicke und Breite, *breit*, wenn die Dicke von der Breite übertroffen wird, *nadelförmig*, wenn die Säulen-Krystalle so dünn sind, dafs die einzelnen Flächen nicht nur mithaim erkannt lassen, *haarförmig*, wann keine Erkennung mehr möglich ist.

Tafeln; Dimensionen der Länge und Breite, *länglich*, wenn eine Dimension der Seitenflächen die andere an Gröfse übertrifft; Dimensionen der Dicke, *dick* oder *dünn*.

11. Übergänge.

Wenn ein Krystall nach und nach eine neue Form gewinnt, durchaus verschieden von seiner ersten Gestalt, so nennt man dies einen *Übergang*. Die Entstehung neuer Flächen an der Grund-Gestalt, welche, durch das stete Wachsen ihrer Gröfse, endlich die Dimensionen der ursprünglichen Flächen nicht nur erreichen, sondern solche häufig übertreffen; — eine Veränderung der Verbindungswinkel der Flächen; — eine Veränderung des relativen Verhältnisses der Flächen-Gröfse an der Grund-Gestalt; — die Brechung oder Tilgung der Flächen derselben; — ein Zusammengehäufsetyn mehrerer Krystalle endlich, dies sind die verschiedenen Mod ifikationen, welche einen Übergang zur Folge haben. Das Weitere über die Übergänge wird bemerkt werden, nachdem wir in nachstehender Darstellung eine Beschreibung der Grund-Gestalten, ihrer verschiedenen Arten, der *wichtigsten* Veränderungen jener Hauptformen und der daraus resultirenden Übergänge, alles durch Beispiele belegt, gegeben haben.

12. Darstellung der Grund-Gestalten, ihrer Veränderungen und Übergänge.

1. Pyramiden.

Körper, deren Umfs von einer nicht immer gleichen Anzahl dreieseitiger Flachen, welcher jedoch nicht weniger als vier seyn können, begrenzt wird. Drei dieser Flächen, *Seitenflächen*, schneiden einander in Linien, diese Linien vereinigen sich in einem Punkte, *Endspitze*. Die Seitenflächen werden von einer andern Fläche, *Grundfläche*, abgeschnitten. Man unterscheidet ferner als Theile der Pyramiden die *Seitenkanten*, die Schärfen, welche die Seitenflächen machen, indem sie einander entstofsen, die *Grundkanten* (*Kanten der Basis*), die von den Seitenflächen mit der Grundfläche gebildeten Kanten und die *Ecken der Grundfläche* (*Grundecken*), die Durchschnittspunkte von zwei Seitenflächen und der Grundfläche.

Die *Arten der Pyramiden* werden nach der Zahl der Seitenflächen bestimmt.

Ein weiterer Unterschied beruhet auf ihrer *Einfachheit*, oder auf ihrem *Gedoppeltseyn*.

Gedoppelt, oder *zusammengesetzt*, nennt man die Pyramiden, wenn ihrer zwei mit den Grundflächen zusammenstofsen und sich zu einem Krystall vereinigen. Diese beiden verbundenen Krystalle haben eine gemeinschaftliche Grundfläche, von welcher sie sich nach zwei entgegengesetzten Richtungen in zwei Endspitzen verlaufen.

Verschiedenheit der Aufsetzung. Die Seitenflächen der einen Pyramide sind auf die der anderen aufgesetzt, theils gerade, theils schief, im ersten Falle liegen die Kanten der gemeinschaftlichen Grundfläche in einer Ebene, im zweiten bilden sie ein- und ausspringende Winkel (liegen im Zickzack). Die

Digitized by Google

I. Aeuſsere Kennzeichen.

A. Die Krystalle. *I. Pyramiden.*

Seitenflächen der einen Pyramide sind auf die Seitenkanten der andern aufgesetzt, die Kanten der gemeinschaftlichen Grundfläche zeigen dann gleichfalls ein- und ausspringende Winkel.

Als Zwillings-Krystalle lassen sich die Doppel-Pyramiden nicht betrachten, weil sie einen gemeinschaftlichen Krystallkern haben und bei denjenigen, welche von blätteriger Textur sind, die Blätter einen ununterbrochenen Durchgang durch beide Pyramiden zeigen.

Das Tetraeder ist der einfachste aller Krystalle, denn es wird von den wenigsten Flächen begrenzt.

Unter den Doppel-Pyramiden findet sich das Oktaeder vorzugsweise häufig.

Arten der Pyramiden.	Einfachheit oder Gedoppeltseyn und Verschiedenheiten der Aufsezzung.	Theile.	Abänderungen.	Übergänge.
a. Dreiseitige Pyramide.	Einfache dreiseitige Pyramide (*gemeiner Schwefelkies, Kupferkies, gemeiner Schwefel, Spinell, spathiger Kalkstein*). *Zuweilen sind die Flächen konvex* (*gelbe Blende*).	Flächen	Alle in drei getheilt, die Theilungs-Kanten aus der Mitte nach den Ecken laufend (*Kupferkies, Fahlerz*).	
		Kanten	Alle abgestumpft (*Gediegen-Gold*).	
			Alle angeschärft, sehr schwach (*spathiger Kalkstein, Kupferkies*) stärker (*Fahlerz*).	
		Ecken	Zugespizt, alle, die Zuspize Flächen auf die Seitenflächen aufgesezt (*Fahlerz, Kupferkies, gediegen Silber*). Die Spitze wieder abgestumpft (*Fahlerz*).	
			Zugespizt, alle, die Zuspize Fl. auf die Seitenkanten aufgesezt (*Fahlerz*).	
			Abgestumpft, alle (*Diamant, Gediegen-Kupfer, Gediegen-Wismuth*)	In die *vierseitige Doppel-Pyramide*, durch das Wachsen der Abstumpfungsflächen bis zur gegenseitigen Berührung.
			Abgestumpft, die der Grundfläche (*Kupferkies, spathiger Kalkstein*).	
		Endspizze	Zugespizt, mit 3 Flächen, die auf der Seitenfl. aufgesezt sind (*Strahlsteinzeolith, spath. Kalkstein*).	
			Abgestumpft (*Strahlsteinzeolith, Zinnober, Fahlerz, Kupferkies*).	
	Dreiseitige Doppel-Pyramide. Die Seitenflächen der obern auf die Seitenflächen der untern aufgesezt (*Braun-Bleierz*).	Kanten	Abgestumpft, die der gemeinschaftlichen Grundfläche (*Braun-Bleierz*).	
			Abgestumpft, die Seitenkanten (*Fahlerz*).	
		Endspizze	Abgestumpft (*dichter Kupferglanz*).	
	Dreiseitige Doppel-Pyramide. Die Seitenflächen der einen auf die Seitenkanten der andern aufgesezt (*spathiger Kalkstein, dunkelrother Zinnober, Glanzerz, Gediegen-Wismuth*); *flach* (*Diamant, gemeiner Eisenglanz*); *sehr flach* (*elektrischer Schörl*).	Seitenkanten	Zugeschärft, alle (*spathiger Kalkstein*).	
			Abgestumpft, alle (*spathiger Kalkstein, Gelb-Bleierz*).	
		Kanten der gemeinschaftlichen Grundfläche . .	Abgestumpft (*Diamant, elektrischer Schörl, spathiger Kalkstein*).	
		Ecken	Zugeschärft (*gemeiner Eisenglanz*).	
			Abgestumpft (*dunkelrother Zinnober, spathiger Kalkstein*) die Abst. Fl. scharf angesezt, so daß sie 3 nach einer, die 3 andern nach der andern Endspizze zu stehen (*gemeiner Eisenglanz*).	
			Zugespizt, mit 3 Fl., auf die Seitenkanten aufgesezt (*spath. Kalkstein*); mit 3 Fl., auf die Abstumpfungs-Flächen der Seitenkanten aufgesezt (*spathiger Kalkstein*); mit 6 Fl., und 2 wovon einen stumpfen Winkeln zusammen, und sind auf eine Seitenfläche aufgesezt (*spath. Kalkstein*).	
		Endspizze	Abgestumpft (*spath Kalkstein, dunkelrother Zinnober*) . .	Durch das Größerwerden der Abst. Fl. in die *Greit. Tafel* mit abwechselnd schief angesezten Endflächen (*Spinell*).
b. Vierseitige Pyramide.	Vierseitige Doppel-Pyramide, vollkommen und gleichwinklich (*gemeiner Magnet-Eisenstein, Spinell, Scheelerz, Diamant, phosphorsaures Kupfer*); *etwas flach* (*Grün-Bleierz, Hyazinth*); *sehr flach* (*Titanit*); *langgezogen* (*Glanzerz, gem. Magnet-Eisenstein*); *keilförmig* (*Hornstein*); *geschoben* (*blätteriges Roth-Kupfererz*); *mit konvexen Flächen* (*Diamant, Kupferkies, spath. Fluſs*).	Seitenflächen	2 und 2 einander gegenüberstehende nehmen an Größe zu und lassen statt der Endspizze in eine Endschärfe aus (*Spinell*)	*In das Tetraeder* mit mehr oder weniger abgestumpften Ecken, wenn die 6 Flächen des Oktaeders abwechselnd größer und kleiner werden.
			2 diagonal entgegenstehende werden sehr groß und die übrigen 6 kleiner (*Spinell*)	In die *Greit. Tafel* mit abwechselnd schief angesezten Endflächen (*Spinell*).
			2 entgegenstehende werden sehr klein (*Spinell*)	In den *scharfwinklichen Rhombus*, an den spitzen Ecken abgestumpft (*Spinell*).
			Abwechselnd breiter und schmäler (*Honigstein*)	
		Kanten	Alle in drei getheilt, die Theilungs-Kanten aus der Mitte nach den Ecken laufend (*gemeiner Magnet-Eisenstein*).	
			Zugeschärft, alle sehr flach (*gemeiner Schwerkies*); stärker (*Eisenglanz, gem. Magnet-Eisenstein*); wenn die Zusch. Fl. einerlei mit der Seitenfl. des Okt. verschwinden, so entsteht darauf das Okt. mit konvexen Seitenfl., worvon jede in drei stumpfe Winkel getheilt ist (*Diamant*).	
			Zugeschärft, mit einmal gebrochenen Zusch. Fl. (*Diamant*), seitnen die Zusch. Fl. bis zu ihrer Berührung zu und die Seitenfl. des Okt. verschwinden, so entsteht darauf das Okt. mit konvexen Seitenfl., von denen jede in 6 Fl. getheilt ist (*Diamant*).	

Digitized by Google

2. Die äußeren Gestalten.

A. Die Krystalle. *I. Pyramiden.*

Arten der Pyramiden.	Einfachheit oder Gedoppeltseyn und Verschiedenheiten der Aufsetzung.	Theile.	Abänderungen.	Übergänge.
b. Vierseitige Pyramide.	*mit konkaven Flächen (blättriger Roth-Kupfererz); in Endscharfen auslaufend (Honigstein, spathiger Fluss, gemeiner Magnet-Eisenstein).*	Kanten	Abgestumpft, alle (spath. Fluss, gem. Magnet-Eisenstein, blättriger Roth-Kupfererz)	Am *Granat-Dodekaeder* durch das Wachsen der Abstumpfungs- und das Abnehmen der Seitenflächen (*Zeolonit, Spinell, blättriges Roth-Kupfererz*).
			Abgestumpft, alle, mit rytmisch konvexen Abst. Fl. (Diamant)	Ebenso, das *Granat-Dodekaeder* schlicht zylindrisch konvexe Flächen (*Diamant*).
		Ecken	Zugespitzt, jede mit 4 dreieckigen Flächen, auf die Seitenflächen aufgesetzt (Diamant)	In die *achtseitige Doppel-Pyramide* mit flächiger Zuspitzung (Letzte Krystallisation), wenn die Zuspitzungsflächen so gross werden, dass sie einander mit ihren Seiten berühren.
			Zugespitzt, jede mit 8 Flächen, von welchen 2 und 2 auf eine Seiten-Kante aufgesetzt sind (gem. Schwefelkies). Die Zuspitzung nochmals mit 4 Fl. die auf die Kanten der ersten Zusp. aufgesetzt sind, zugesp. (gem. Schwefelkies), zuweilen die Spitze der Zusp. abgestumpft (gem. Schwefelkies).	
			Zugeschärfte, alle, die Zuschärf. Fl. auf die Seitenkanten aufgesetzt (Bleivitriol)	In das *Rhomboeder* durch das Wachsen der Zuschärfungsflächen bis zu ihrer Berührung.
			Zugeschärfte, alle, die Zuschärf. Fl auf die schief entgegenstehenden Seitenflächen aufgesetzt (Scheelerz).	
			Abgestumpft, alle (spath Fluss, Honigstein, Glanzerz, gem Magnet-Eisenstein, Gelbbleierz).	In den *Würfel*, wenn die Abstumpfungsflächen bis zu ihrer Berührung zunehmen.
			Abgestumpft, die gegenüberstehenden (gemeiner Schwefel).	
		Endspizzen	Zugespitzt, mit 4 Flächen auf die Seitenflächen aufgesetzt (Amiante, Gelbbleierz, gem. Schwefel). Die Spitze wieder abgestumpft (Amiante).	
			Zugespitzt, mit 4 Flächen auf die Seitenkanten aufgesetzt (Scheelerz).	In die *rechtwinkl. 4seit. Tafel* mit zugeschärften Endflächen (*Scheelerz*).
		Endschärfen	Abgestumpft (Glanzkobalt).	
		Kanten der gemeinschaftlichen Grundfläche	Zugeschärft (Zinnerz). Die Zuschärfungskanten wieder abgestumpft (Zinnstein).	
			Abgestumpft (gem. Schwefel, Kupferkies, Spinell)	*In die rechtwinkliche 4seitige Saule*, in den Enden mit 4 auf die Seitenflächen aufgesetzten, Flächen zugespitzt, durch das Wachsen der Abstumpfungsflächen (*Spinell*).
	Einfache sechsseitige Pyramide (*gemeiner (Quarz, Amethyst); spitzwinklich (spathiger Kalkstein, blätteriger schwefelsaurer Strontian); spitzig (lichter Rothgiltigerz); mit konvexen Flächen (dasselbe); in eine Endschärfe auslaufend (dasselbe).*	Flächen	Zwei gegenüberstehende breiter, die übrigen 4 schmäler (lichtes Rothgiltigerz).	
		Seitenkanten	Abgestumpft, die abwechselnden (lichtes Rothgiltigerz).	
		Ecken	Abgestumpft (spathiger Kalkstein).	
		Endspizze	Zugespitzt, mit drei Flächen, auf die abwechselnden Seitenkanten aufgesetzt (lichtes Rothgiltigerz, spath. Kalkstein). Die Endspitze der Zusp. wieder abgestumpft (lichtes Rothgiltigerz, spath. Kalkstein).	
			Zugespitzt, mit 6 Flächen, auf die Seitenflächen aufgesetzt (lichtes Rothgiltigerz).	
			Abgestumpft (Saphir), stark. (blätteriger schwefelsaurer Strontian).	
		Grundfläche	Zugespitzt, mit 3 Fl., auf die abwechselnden Seitenkanten aufgesetzt (lichtes Rothgiltigerz).	
c. Sechsseitige Pyramide.	Sechsseitige Doppel-Pyramide. Die Seitenflächen der einen auf die der anderen aufgesetzt (*Quarz*); *mehr oder weniger spitzwinklich (spath. Kalkstein, Amethyst, gemeiner Arragon); flach (Blitzstein, Grünbleierz); mit abwechselnden breitern und schmalern Seitenflächen, jene auf diese aufgesetzt (spathiger Kalkstein); schief aufeinander aufgesetzt, so dass ein- und ausspringende Winkel an den Kanten der Grundfläche entstehen (spathiger Kalkstein).*	Seitenkanten	Abgestumpft, die abwechselnden schärfen (spathiger Kalkstein). Abgestumpft, die abwechselnden stumpfen (spathiger Kalkstein). Abgestumpft, alle, abwechselnden, alle Abst. Fl. widerstumpf aufeinander treffend (gemeiner Eisenglanz).	
		Endspizzen	Zugespitzt, mit 3 Fl., die auf die abwechselnden Seitenflächen aufgesetzt sind (spathiger Kalkstein).	In die *dicke länglichte gleichwinklichte Saule, Tafel* mit stark abgestumpften Seitenkanten, wenn zugleich Abstumpfung der Kanten der gemeinschaftlichen Grundfläche statt findet und beide Abst. so zunehmen, dass von den Seitenflächen der Pyr. wenig übrig bleibt (*Chrysoberyll*).
			Zugespitzt, mit 6 Fl., auf die Seitenflächen aufgesetzt (spath. Kalkstein, lichtes Rothgiltigerz).	
			Zugespitzt, auf die Flächen der Seitenkanten aufgesetzt (spathiger Kalkstein).	
			Abgestumpft (Grün-Bleierz, Wilhelmit, Saphir, Chrysoberyll).	

Digitized by Google

I. Aeußere Kennzeichen.

A. Die Krystalle. *I. Pyramiden. II. Würfel.*

Arten der Pyramiden.	Einfachheit oder Gedoppeltseyn und Verschiedenheiten der Aufsezzung.	Theile.	Veränderungen.	Übergänge.
c. Sechsseitige Pyramide.		Kanten der gemeinschaftlichen Grundfläche	Zugeschärft (Witherit).	In die *6seit. Säule* mit 6flächiger Zuspz., durch das Zunehmen der Abst. 1 I. (*Weiß-Bleierz*).
			Abgestumpft (Quarz, Amethyst, Weiß-Bleierz).	
		Ecken	Abgestumpft, alle (spath. Kalkstein, gemeiner Eisenglanz).	
			Abgestumpft, die abwechselnden (spath. Kalkstein).	
	Sechsseitige Doppel-Pyramide. Die Seitenflächen der einen auf die Seitenkanten der anderen aufgesezt (*lichtes Rothgültigerz, gemeiner Eisenglanz*).	Seitenkanten	Abgestumpft, die wechselnd abwechselnden (lichtes Rothgültigerz).	
		Endspizzen	Zugespizt, mit 3 Fl., auf die stumpfen Seitenkanten aufgesezt (lichtes Rothgültigerz).	
			Zugespizt, mit 6 Fl., auf die Seitenflächen aufgesezt (lichtes Rothgültigerz).	
			Abgestumpft (gemeiner Eisenglanz).	
		Ecken	Abgestumpft, mit schief zugeschärften Fl., so daß 3 Fl. nach der einen und 3 nach der andern Endspizze zu gewölbt sind (gem. Eisenglanz).	In den *Fastwürfel*, durch das Zunehmen der Abstumpfungsflächen (*gemeiner Eisenglanz*).
d. Achtseitige Pyramide.	Achtseitige Doppel-Pyramide, die Seitenflächen der einen auf die der anderen aufgesezt, *meist mehr oder weniger spiswinklich* (*Grossular, Lasurit, Granat*).	Endspizzen	Die Abstumpfungskanten zugeschärft (gem. Eisenglanz).	
			Zugespizt, stark und flach, mit 4 Fl., die auf die abwechselnden Seitenkanten rechtwinkl. aufgesezt sind (*Leucit, Analzim, Granat, Glanzerz*).	
			Abgestumpft (Gelb-Bleierz).	
		Ecken	Abgestumpft, alle (*Analzim*).	
			Abgestumpft, die abwechselnden (edler Granat).	

II. *Würfel* (*Hexaeder*).

Den Umriß dieser Grundgestalt bilden sechs vierseitige Flächen, die in der Regel alle untereinander gleich sind und dann unter rechten Winkeln aneinander stoßen — Würfel — oder theilweise ungleichseitig und unter schiefen Winkeln verbunden sind — Rhombus. Zwei und zwei dieser Flächen stehen stets einander gegenüber und laufen miteinander parallel.

Theile des Würfels sind, außer den sechs Flächen, *acht Ecken und zwölf Kanten.* — Diese Grund-Gestalt kommt ungemein häufig vor.

Arten.	Theile.	Veränderungen.	Übergänge.
a. Würfel. Vollkommen (*Bleiglanz, Bournit* (von Segeberg), *blätteriger Steinsalz, weißer Speiskobalt, Silber-Hornerz*), *etwas breitgedrückt* (*Würfel-Anhydrit*); *mit konkaven Flächen* (*spathiger Fluß*); *mit konvexen Flächen* (*weißer Speiskobalt, Gediegen-Gold, spathiger Fluß*).	Flächen	Vier nehmen an Länge zu. (Blätteriger Kupferlasur, von Chessy).	In die *rechtwinkliche vierseitige Säule* (*blätteriger Steinsalz*).
		Vier nehmen an Höhe ab. (Bleiglanz).	In die *rechtwinkliche vierseitige Tafel* (*blätteriger Steinsalz*).
		Alle in vier getheilt, die Theilungskanten aus der Mitte der Flächen stralend (spathiger Fluß, Glanzerz).	
	Kanten	Zugeschärft (spathiger Fluß).	Durch das Zunehmen der Abstumpfungsflächen in das *Hyazinth-Krystallisation*.
		Abgestumpft, alle (Borazit, Glanzkobalt, Gediegen-Kupfer, gemeiner Schwefelkies).	
		Abgestumpft, alle, zwei Abst. Fl. sind auf eine Säule schief aufgesezt (gem. Schwefelkies).	In das *Dodekaeder* (*gemeiner Schwefelkies*).
		Abgestumpft, die abwechselnden (weißer Speiskobalt, Borazit). Die übrigen sind der Abstumpfungen wegen abgestumpft (gemeiner Bleiglanz).	
	Ecken	Zugespizt, mit 3 Fl. auf die Seitenflächen aufgesezt (spathiger Fluß, gemeiner Schwefelkies, Gediegen-Gold, Analzim). Die Ecken der Zuspizung abgestumpft (gem. Schwefelkies).	Bei flacher und starker Zuspizzung in der *Leucit-Krystallisation* (*gemeiner Schwefelkies*).
		Zugespizt, mit 6 Fl., wovon 3 und 3 unter einem stumpfen Winkel zusammenstoßen und auf die Seitenflächen aufgesezt sind (spathiger Fluß).	
		Abgestumpft, alle (Bleiglanz, Glanzerz, Gediegen-Kupfer).	In das *Oktaeder* (*Gediegen-Gold, Bleiglanz*).
		Die Abst. Fl. in drei getheilt, die Theilungskanten aus der Mitte der Drenecke nach den Ecken zusammlaufend (gemeiner Schwefelkies).	
		Abgestumpft, die abwechselnden (Borazit).	
		Abgestumpft, die vier einander diagonal gegenüberstehenden (Gediegen-Gold).	In das *Oktaeder* und aus diesem ins *Tetraeder*.
		Abgestumpft, zwei gegenüberstehende (Spinell).	

Digitized by Google

2. Die äufseren Gestalten.

A. Die Krystalle. *II. Würfel. III. Säulen.*

Arten.	Theile.	Veränderungen.	Übergänge.
b. Rhombus. Wenig geschoben (*Chabasie, spathiger Braunkalk, Spath-Eisenstein*); sehr flach und stark geschoben (*Axinit*); *mit zylindrisch-konvexen Flächen (spathiger Fluss, spathiger Braunkalk): mit zylindrisch-konkaven Flächen (Spath-Eisenstein, spath.-Braunkalk)*; manche Würfel sind verschoben und scheinbar zugleich (doppelt verschoben, Haüy's Rhomboid, Kantrin's Rhomboëder; die Seitenkanten sind in diesen Fällen schiefwinklich und die Endflächen bilden entweder mit allen, oder mit zwei einander gegenüberliegenden Seitenflächen schiefwinkliche Kanten.	Flächen	Vier werden langgezogen	In die *geschobene viereitige Säule (Ichthyophthalmit).*
	Kanten	Alle nach der kurzen Diagonale gebrochen (*Chabasit*).	
		Abgestumpft, alle (sechsaitiger Spath).	
		Abgestumpft, die sechs stumpfen (Chabasit).	
	Ecken	Abgestumpft, alle (Ichthyophthalmit).	
		Abgestumpft, die stumpfen Ecken (Chabasit, sechsaitiger Baryt).	
		Abgestumpft, drei von den stumpfen (Chabasit).	
		Abgestumpft, die diagonal entgegenstehenden, stumpfen (Dio-Vitriol, spathe Eisensteine).	
		Abgestumpft, die beiden spitzen (spitzig, stumpfkantige Kupferlasur).	

III. Säulen.

Körper, deren Umriss von einer nicht stets gleichen, aber wohl bei einer jeden der verschiedenen Arten bestimmten, Anzahl von Flächen begrenzt wird.

Diese Flächen können nie weniger als fünf seyn. Drei derselben, *die Seitenflächen*, schneiden einander in gleichlaufenden Linien und stofsen an zwei einander gegenüberstehende Flächen, *die Endflächen*. Als Theile der Säulen bemerken wir ferner *die Seitenkanten*, — Kanten, welche die Seitenflächen miteinander bilden, ihre Zahl hängt von der der Seitenflächen ab — *Endkanten* — Kanten, welche von den Seiten- und den Endflächen gemacht werden — und *Ecken*, die Vereinigungspunkte von zwei Seitenflächen und einer Endfläche.

Nach der *Zahl der Seitenflächen werden die Arten der Säulen* bestimmt. Auch in dem *Dimensions-Verhältnisse* liegt eine grofse Verschiedenheit. Ein anderer Unterschied ist auf das *Verhältnifs der Seitenkanten* gegründet. Es gibt *regelmäfsige, unregelmäfsige, gerade, schiefe* und *geschobene Säulen*. Bei den *regelmäfsigen Säulen* bilden die auf die Achse senkrecht gesetzten Querschnitte reguläre Figuren. Bei den *unregelmäfsigen* sind diese Figuren irregulär. Die *geraden Säulen* haben eine auf der Basis senkrecht stehende Achse; bei den *schiefen* macht die Achse mit der Basis einen schiefen Winkel, im letzten Falle sind die Endkanten *schiefwinklich*, im ersten aber *rechtwinklich*. Die *vierseitigen Säulen*, deren Seitenkanten nicht rechtwinklich sind, nennt man *geschoben (verschoben)*. *Ist das Schiefe mit dem Geschobenen kombinirt, so werden daraus doppelt geschobene Säulen.*

Aus den Säulen findet ein Übergang in die Tafeln statt. Bei jenen wird die Breite und Dicke von der Höhe überstroffen, bei diesen ist das Verhältnifs gerade umgekehrt.

Die Säulen gehören zu den am häufigsten vorkommenden Grund-Gestalten.

Arten.	Theile.	Veränderungen.	Übergänge.
a. Dreiseitige Säule. *Die Seitenflächen theils gerade, theils zylindrisch konvex (elektrischer und gemeiner Schörl).*	Enden	Zugespitzt, mit 3 Fl., die an einem Ende auf die Seitenflächen, an dem anderen auf die Seitenkanten aufgesetzt sind (gemeiner und elektrischer Schörl).	
		Die Zuspitzung wieder abgestumpft (dunkelfarbiger Zinnober).	
	Seitenkanten	Zugeschärft (elektrischer Schörl).	In die *neunseitige Säule* durch das Zunehmen der Zuschärfungsflächen.
		Abgestumpft (gemeiner und elektrischer Schörl).	
b. Vierseitige Säule. Rechtwinkliche viereitige Säulen: rechtwinklich (*Idokras, Andalusit*); fast rechtwinklich (*Chiastolith, strahliger gemeiner Skapolith*); *breit (Kreuzstein, blasteriger Prehnit)*; mit 2 gegenüberstehenden breitern	Enden	Zugespitzt, mit 4 Fl., auf die Seitenkanten aufgesetzt (prismatis. basaltartiger Zeolith, Zirkon, Idokras, Zinnstein).	In das *Oktaeder* mit abgestumpften Kanten der gemeinschaft. Grundfläche durch Abnehmen der Seitenflächen (*Zirkon*).
		Zugespitzt, mit 4 Fl., auf die Seitenkanten aufgesetzt (Skapolith, Kreuzstein, Gediegen-Kupfer, Diamant, blätt. Zeolith).	In das *Oktaeder*, ebenso (*Hyazinth*); in ein unregelmäfsiges Granat-Dodekaëder, durch das Niedrigerwerden, so dafs die Zuspitzungen einander berühren (*Hyazinth, Kreuzstein*).
		Die Endspitze abgestumpft. . . .	In den *Würfel*, durch das Zunehmen der Abstumpfung, bis die Flächen derselben den Seitenflächen gleich werden.
		Zugespitzt, mit 6 Fl., 2 und 2 unter sehr stumpfen Winkeln zusammenstossend und auf die breiten Seitenflächen, die übrigen 2 aber auf die schmalen Seitenflächen aufgesetzt (Chrysolith).	

Digitized by Google

I. Aeufsere Kennzeichen.

A. Die Krystalle. *III. Säulen.*

Arten.	Theile.	Veränderungen.	Übergänge.
		and zwei schmälern Seitenflächen (Zyanit, blätteriger Zeolith); mit cylindrisch-konvexen Seitenflächen (Chrysolith); die Endflächen schief angesetzt (Diapsid, Sahlit).	
	Enden	Zugespizt, mit 6 Fl., wovon 2 auf die schmälern Seitenflächen und 4 auf die Seitenkanten aufgesetzt sind (strahlige Kupferlasur).	
		Zugespizt, mit 6 Fl., 2 und 2 Zusp. Fl. stehen unter stumpfen Winkeln auf den Kanten und sind auf eine horizontliche aufgesetzt (Zinnstein); oder auch die Endspize des obern Zusp. wechselt mit 4, auf die stumpfen Kanten der untern Zusp. aufgesetzten Flächen zugespizt (Zinnstein); oder auch die Endspize gestumpft (Idokras); die Abst. Fl. schiefwinkelt-konvex (Chrysolith). Die Zuspizungsflächen abgestumpft (Zinnstein, Gediegen-Kupfer). Die Ecken der Zusp. abgestumpft (Zinnstein). Die Kanten zwischen den Grund- und Zusp. Fl. abgestumpft (Mesotit, Zinnstein).	
		Zugeschärft, die Zusch. Fl. auf die schärfsten Seitenkanten der Säule aufgesetzt (blätteriger Prehnit, strahliges Kupferlasur).	In den *Rhombus* durch die Wechsen zweier Zuschärf. in den beiden Enden, wodurch die beiden übrigen Flächen zulezt verschwinden.
		Die Zuschärfungskanten schwach abgestumpft (blätt. Prehnit).	
	Endkanten	Abgestumpft, alle (Idokras).	
		Abgestumpft, 2 gegenüberstehende (Zyanit).	
		Zugeschärft, Chrysolith, Mesotit. Die Zuschärfungskanten wieder abgestumpft (Mesotit).	
	Seitenkanten	Abgestumpft, alle (Idokras, gelber Beryll, Zyanit, strahliger Kupferlasur). Die Abstumpfungskanten noch mals abgestumpft (Zinnstein).	In die *achtseitige Säule.*
		Abgestumpft, zwei gegenüberstehende (Zyanit).	In die *sechsseitige Säule.*
	Ecken	Abgestumpft (gem. strahl. Zeolith) selt ener (Wurfeisenkiesel).	
b. Vierseitige Säule.		Zugespizt, mit 4 Fl., auf die Seitenkanten aufgesetzt (Topas, strahliger Grünbleierz, gemeiner, strahl. Kupferlasur, strahliger Zeolith). Zugespizt, mit 4 Fl., auf die Seitenkanten aufgesetzt (Epidot, gemeiner Baryt, blätteriger und strahliger Strontian); durch das Wachsen zweier Zusp. Fl. auf Kanten der vierten wird aus der Zuspizung eine Zuschärfung (Epidot).	
c		Die Endspize wechselnd zugespizt mit 4 Fl., die auf die Flächen der vierten Zusp. aufgesetzt sind (strahl. Grauspießglanzerz). Die Endspize abgestumpft (Epidot, schwefelsaurer Strontian); beym Zunehmen der Abst. entsteht eine Abstumpfung der Ecken der Endkanten (Epidot). Die Endspizzungskanten abgestumpft (Wolfram).	
	Enden	Zugespizt, mit 6 Fl., von welchen 2 auf die schärfsten Seitenkanten und 2 auf die Seitenflächen aufgesetzt sind (Wolfram).	
		Zugespizt, mit 6 Fl., von denen 2 größere auf die stumpfen Seitenkanten, die übrigen 4 auf die Seitenflächen aufgesetzt sind (blätteriger schwefelsaurer Strontian).	
		Zugeschärft, die Zuschärfungsflächen auf die gegenüberstehenden beträchtlichen aufgesetzt (Saurigger Malachit).	
		Zugeschärft, die Zuschärfungsflächen auf die stumpfen Seitenkanten aufgesetzt (Titanit, opalisirender Feldspath, gemeiner Tremolit, strahliger Grün-Braunsteinerz, Arsenikkies).	In den Rhombus, wenn 2 diegonal gegenüberstehende Zuschärfungsflächen kleiner werden und endlich ganz verschwinden (*opalisirender Feldspath*).
		Zugeschärft, die Zuschärfungsflächen auf die schärfsten Seitenkanten aufgesetzt (spaltiger Baryt, strahliger Kupferlasur, Arsenikkies, gemeiner Feldspath).	In *eine* Art von langgezogenes Oktaeder, wenn die Säule sehr stark geschoben ist (*Blätteriger gemeiner Feldspath*).
		Die Enden der Zuschärfung nochmals zugeschärft (spaltiger Baryt). Die Enden der Zuschärfung abgestumpft (blätter. schwefelsaurer Strontian). Die Zuschärfungsecken abgestumpft (strahl. Kupferlasur). Die Zuschärfungskanten abgestumpft (Mesotit).	
Geschobene vierseitige Säule; wenig geschoben (*strahliger grauer Skapolith, rothes Rauschgelb*); stark geschoben (*Titanit, Epidot, Staurolith, gem. und opak. Feldspath*); niedrig und etwas breit (*blätteriges Zeolith*); breit und tafelartig (*Wolfram*); nadelförmig (*Roth-Bleierz*), die Seitenflä-	Endkanten	Zugeschärft (gemeiner strahlstein). Abgestumpft, alle (Epidot, gem. strahlstein, rothes Rauschgelb, Glauzerz). Abgestumpft, die zwei entgegengesetzten (Weiß-Bleierz).	
	Seitenkanten	Zugeschärft, die schärfen (strahl. Kupferlasur, rothes Rauschgelb). Die Zuschärfungskanten wieder abgestumpft (rothes Rauschgelb). Zugeschärft, der stumpfen (gemeine Hornblende). Die Zuschärfung wieder abgestumpft (gemeine Hornblende). Abgestumpft, die stumpfen (Epidot, Staurolith, gemeiner Tremolit, blätteriger Zeolith, Roth-Bleierz).	In die sechsseitige Säule, durch das Größerwerden der Abstumpfungsflächen (*Staurolith*).

Digitized by Google

2. Die äufseren Gestalten.

A. Die Krystalle. *III. Säulen.*

Arten.	Theile.	Veränderungen.	Übergänge.
b. Vierseitige Säule. *chen theils sylindrisch konkav, theils konvex (Arsenikkies); zwei entgegengesetzte Seitenflächen breiter als die beiden anderen (strahlige Kupferlasur); die Endflächen schief angesetzt (blattriger Zeolith, gemeiner Feldspath, strahliger schiefsteinartiger Strontian).*	Seitenkanten	Abgestumpft, die stumpfen (strahl. Kupferlasur, blätt. u. schwefelsaurer Argentan, rothes Rauschgelb).	
		Zugerundet, die stumpfen, und scharfen, dafs die Endflächen schiefblättrigen Ansatz gewinnen (Lasurit, Feldspath, gemeiner Trimolith).	
	Ecken	Zugeschärft, die an den stumpfen Seitenkanten, die Zuschärfungsflächen mit der Endkante aufgesetzt (gemeiner Beryll).	
		Zugeschärft, die an den schiefen Seitenkanten, die Zuschärfungsflächen mit den Seiten- und den Zuschärfungsflächen den Ecken gleichfalls Kanten aufgesetzt (Turmalin).	
		Abgestumpft, alle (blättriger Zeolith, rothes Rauschgelb, strahliger Kupferlasur, gemeiner Feldspath).	
		Abgestumpft, die an den stumpfen Seitenkanten (blättriger Zeolith).	
	Seitenflächen	Gebrochen, nach der Länge (Topas).	In die dreiseitige Doppel-Pyramide, die Seitenflächen der einen auf die Seitenkanten der andern aufgesetzt, mit abgestumpften Kanten der gemeinschaftlichen Grundfläche durch den Zusammenstürzen der Zuspitzungsflächen (*apath. Kalkstein*).
Gleichwinkliche sechsseitige Säule, vollkommen (*spathiger Kalkstein, Schmaragd, Grün-Bleierz, Saphir*); *mit sylindrisch-konvexen Seitenflächen, wodurch der Krystall ein walzenförmiges Ansehen gewinnt (Beryll); für eine eigene Unterart dieser Säule kann das Granat-Dodekaeder gelten, die gleichwinklichte sechsseitige Säule, an beiden Enden mit dreiflachiger, auf die abwechselnden Seitenkanten widersinnig aufgesetzter Zuspitzung (Granat, Melanit); die zwölf Flächen, auf welchen dieser Krystall demnach besteht, haben alle eine rhomboidale Form und sind zuweilen nach der kürzeren Diagonale gebrochen (Diamant).*	Enden	Zugespitzt, mit 3 Fl., auf die abwechselnden Seitenkanten aufgesetzt (basaltische Hornblende, spathiger Kalkstein, Amianthus, dichter Kupfergrün).	
		Zugespitzt, mit 5 Fl., auf die abwechselnden Seitenkanten widersinnig aufgesetzt, oder dieser und gemeiner Granat, Melanit, gemeiner Schörl, Kupfergranat, Leucit, Dodekaeder-Kupfererz, Kupfervitriolsalz).	In den Fastwürfel und Würfel, indem die vier um jede der spitzigen Ecken des Granat-Dodekaeders, oder der um die spitzigen Ecken des Stammkrystalls, des Oktaeders, herumliegenden Hälften der Dodekaederflächen sich vereinigen und Würfelflächen bilden (*Diamant*).
		Zugespitzt, mit 4 Fl., auf die Seitenkanten aufgesetzt (basaltische Hornblende).	
		Zugespitzt, mit 6 Fl., auf die Seitenkanten aufgesetzt (Berg-Krystall, Apatit, Grün-Bleierz).	
		Zugespitzt, mit 12 Fl., auf die Seitenkanten aufgesetzt (spathiger Kalkstein, dunkles Rothgültigerz, Gediegen-Kupfer).	
		Die vorstehenden Veränderungen erleiden durch wechselseitige Zuspitzungen, oder durch Abstumpfungen der Endspitzen und Zuspitzungen, ebenso durch Abstumpfungen der Seitenkanten, und der Zuspitzungen der Endspitzen, oder durch die Abstumpfungen der Zuspitzungskanten und der von den letztern mit den Seitenkanten gebildeten Kanten u. s. w. mannichfaltige Modifikationen.	
		Zugeschärft, die Zuschärfungsflächen auf zwei gegenüberstehende Seitenflächen aufgesetzt (basaltische Hornblende).	
		Zugeschärft (Apatit).	Aus der Abstumpfung der Endkanten wird eine Zuspitzung der Enden mit abgestumpfter Endspitze durch den Wechsel der Abstumpfungsflächen (*Saphir, Beryll*).
	Endkanten	Abgestumpft (Schmaragd, Saphir, spathiger Kalkstein, dunkles Rothgültigerz, dichter Kupfergrün).	
		Zugeschärft, alle (dunkles Rothgültigerz).	
	Seitenkanten	Abgestumpft, alle (spathiger Kalkstein, Apatit, Beryll, dunkles Rothgültigerz).	In die 12seitige Säule durch das Wachsen der Abstumpfungsflächen (*Grün-Bleierz, Schmaragd*).
		Abgestumpft, die abwechselnden (dunkles Rothgültigerz).	
	Ecken	Abgestumpft, alle (spathiger Kalkstein, blättriger Zeolith).	
		Abgestumpft, die abwechselnden (dunkles Rothgültigerz).	
	Seitenflächen	Nach einem Ende zu geneigt (Bergkrystall, Korund).	Bei der 6seitigen Säule in die einfache 6seitige Pyramide (*Grün-Bleierz*).
		Nach beiden Enden geneigt, dachartig (Braun-Bleierz, Bergkrystall, Diamantspath, Arsenikblei).	Ebenso in die 6seitige Doppel-Pyramide (*Saphir, Diamantspath*).
		Abwechselnd geneigt, d. h. drei Seitenflächen nach dem einen und drei nach dem andern Ende (Bergkrystall).	

Digitized by Google

I. Aeufsere Kennzeichen.

A. Die Krystalle. III. Säulen. IV. Tafeln.

Arten.	Theile.	Abänderungen.	Übergänge.
c. Sechsseitige Säule. Breite sechsseitige Säule, theils ungleichwinklich, theils die Seitenflächen von ungleicher Grösse: *breit und gleichwinklich (flachiger Feldspath); breit und ungleichwinklich (Epidot, Weifs-Bleiers); schiefwinklich (spathiger Gyps); ganz breit, tafelartig (Strahlstein).* — *mit zwei gegenüberstehenden schmalen und vier breiten Seitenflächen (spathiger Gyps): mit zwei gegenüberstehenden breiten und vier schmalen Seitenflächen (Beryll, gemeiner Schwefel, Zyanit, gemeiner Arragon): mit abwechselnd breiteren und schmäleren Seitenflächen (Pinit, Baryt, spathiger Gyps).*	**Enden**	Zugespitzt, mit 3 Fl., auf die abwechselnden Seitenflächen aufgesetzt (gemeiner Schwefel). Zugespitzt, mit 4 Fl., auf die Seitenflächen aufgesetzt (spathiger Gyps, gemeiner Schwefel, basaltische Hornblende). Zugespitzt, mit 2, 3 und die breiten Seitenflächen mit 4 Fl., auf die schmalen Seitenflächen aufgesetzt (Zoisiger Baryt, Weifs-Bleierz). Zugespitzt, mit 4 Fl., auf die stumpfen abwechselnden aufgesetzt (spathiger Gyps, Gediegen-Kupfer, körniger Augit). Zugespitzt, mit 6 Fl., auf die Seitenflächen aufgesetzt (schaaliger Baryt, gemeiner Schwefel). Der Endspitze abgestumpft schaalig (gemeiner Baryt, Gediegen-Kupfer). Zum Theil stumpfkantig abgestumpft (schaaliger Baryt). Die Kanten zwischen den Zuspitzungsflächen und Seitenflächen abgestumpft (Weifs-Bleierz). Gerade stofft, die Ende Fl. auf die gegenüberstehenden breiten Seitenflächen (schaaliger Baryt). Zugeschärft, die Zuschr. Fl. auf die schmalen Seitenflächen aufgesetzt (gemeine Hornblende, Topas). Zugeschärft, die Zuschr. Fl. auf die breiten Seitenflächen aufgesetzt (Grünerde, schaaliger Baryt, körniger Augit). Die Schärfe der Zuschärfung abgestumpft (körniger Augit). Die Ecken der Zuschärfung abgestumpft, alle (gemeine Hornblende), oder einer Seite (Topas), die schärfen (blätteriger Augit). Der Zuschärfungskanten abgestumpft (schaaliger Baryt).	
	Endkanten	Abgestumpft (gemeiner Arragon, spathiger Gyps).	
	Seitenkanten	Zugeschärft, die scharfen (schaaliger Baryt, spathiger Gyps). Abgestumpft, alle (Pinit, gemeine Hornblende). Abgestumpft, die abwechselnden (Prismatischer Kies). Abgestumpft, die stumpfen (spathiger Gyps, schaaliger Baryt).	In die breite sechseitige Säule durch die Größe werden die Abstumpfungsflächen (körniger Augit.)
d. Achtseitige Säule. Gleichwinklich (*strahlige Kupferlatur*); *fast gleichwinklich* (blätteriger Zeolith, körniger Augit); *mit 2 sehr breiten, 4 schmäleren und 2 ganz schmalen Seitenflächen* (basaltische Hornblende); *sechs schmälere und zwei gegenüberstehende breitere Seitenflächen* (gem. Hornblende); *abwechselnd breiter und schmäler* (Zinnstein). *von ungleicher Breite, 2 und 2 Seitenflächen unter einem sehr stumpfen Winkel zusammenschliefsend* (Topaz); (*sind die Seitenflächen sylindrisch-konvex, so geht die achtseitige Säule in die vierseitige über* (Topaz).) *mit sphäritisch-konvexen Seitenflächen* (gemeine Hornblende).	**Ecken**	Abgestumpft (strahliger Baryt).	
	Enden	Zugespitzt, flach, mit 4 Fl., auf die abwechselnden Seitenflächen aufgesetzt (blätteriger grüner Augit). Zugeschärft, die Zuschr. Fl. auf die breiten einander gegenüberstehenden Seitenflächen aufgesetzt (strahlige Kupferlasur, gem. Hornblende).	
	Endkanten	Zugeschärft (Topaz). Abgestumpft (Zinnstein).	
e. Neunseitige Säule. Drei und drei Seitenflächen schliefsen steta unter sehr stumpfen Winkeln zusammen (*elektrischer Schörl*).			

IV. Tafeln.

Den Umrifs dieser Grund-Gestalt begrenzen zwei, im Verhältnisse zu den übrigen, sehr grosse Flächen — Seitenflächen — welche einander gegenüberstehen und unter sich gleichlaufen, und eine nicht immer gleiche Anzahl sehr schmaler vierseitiger Flächen — Endflächen, welche sowohl untereinander, als mit den Seitenflächen zusammenstofsen. Man hat äufserdem bei den Tafeln zu beachten: die Kanten, welche bei der Verbindung der Seiten- und Endflächen entstehen, *Seitenkanten.* Ihre Zahl hängt von der Zahl der Endflächen ab. Die Kanten, welche von den Endflächen allein gebildet werden, *Endkanten.* Ferner die *Ecken*, deren jede Tafel stets noch einmal so viele zählt, als sie Endflächen hat.

Zur besseren Erläuterung des Gesagten, diene die Bemerkung, dafs man bei den Tafeln, wo die unmittelbare Berührung der Endflächen, und nicht der Seitenflächen statt findet, die von den Seiten- und den Endflächen gebildeten Kanten mit dem Namen Seitenkanten bezeichnet.

Digitized by Google

2. Die äußeren Gestalten.

A. Die Krystalle. IV. Tafeln.

Arten.	Theile.	Veränderungen.	Übergänge.
a. Dreiseitige Tafel. (Vollkommen (*Kupferkies*).	Endflächen.	Zugeschärft (Fahlerz, Bleiglanz)	
	Endkanten.	Zugeschärft (Bleiglanz).	
	Seitenkanten.	Abgestumpft, alle (dunkelrother Zinnobers).	
	Ecken.	Zugeschärft, (Bleiglanz). Abgestumpft, alle, schwach (Kupferkies).	
b. Vierseitige Tafel. Rechtwinkliche vierseitige Tafel, vollkommen (*Orangliimmer, Gelb-Bleierz, schaaliger Baryt*); länglich (*Glimmer, spathiger Gulmei*).	Endflächen.	Zugeschärft, alle (Orangliimmer, schaaliger Baryt, Gelb-Bleierz, Scheelerz).	durch das Zunehmen der Zuschärfungsflächen ins Oktaeder
		Die Ecken der Zuschärfung abgestumpft (blätteriger schwefelsaurer Strontian). Zugeschärft, die gegenüberstehenden (Wolfram). Abgestumpft, alle (schaaliger Baryt).	mit abgestumpften Endspitzen.
	Seitenflächen.	Zugeschärft (schaaliger Baryt). Die Zuschärfung zugeschärft (spathiger Gulmei). Die Zuschärfung abgestumpft (schaaliger Baryt). Zugeschärft, die gegenüberstehenden (spathiger Gulmei).	
	Endkanten.	Zugeschärft (Gelb-Bleierz). Abgestumpft (Weiß-Bleierz, schaaliger Baryt).	
	Seitenkanten.	Abgestumpft (Orangliimmer, Gelb-Bleierz, Weiß-Bleierz).	
	Ecken.	Abgestumpft (schaaliger Baryt, Weiß-Bleierz).	
	Endflächen.	Zugeschärft (blätteriger schwefelsaurer Strontian).	
	Endkanten.	Zugeschärft, die, wo zwey Ungerade Endflächen zusammenstoßen (Glimmer). Zugeschärft, die ausgehen (Lecidea). Abgestumpft, alle (blätteriger Perlstein).	zu die ungleichwinkliche sechsseitige Tafel durch das Gemein werden der Abstumpfungsflächen.
		Abgestumpft, die scharfen (blätteriger Perlstein, schaaliger Baryt, Glimmer).	
		Abgestumpfte, die stumpfen (Faserer Braun-Eisenstein, eggenartiger Rubingglimmer).	in die längliche sechsseitige Tafel.
	Seitenkanten.	Zugeschärft (Glanzerz). Abgestumpft (schaaliger Baryt).	
	Ecken.	Zugeschärft, alle, die Zuschärfung auf die seitenflächen aufgesetzt (schaaliger Baryt). Abgestumpft, alle (Glanzerz, schaaliger Baryt).	
Geschobene vierseitige Tafel (*blätteriger Perlstein, Glimmer, Gelb-Bleierz*).		Abgestumpft, die abwechselnden (Gemeiner Kupferkies). Abgestumpft, die scharfen (Spinell). Abgestumpft, die stumpfen (schaaliger Baryt).	
c. Sechsseitige Tafel. Gleichwinklich (*Glimmer, spathiger Kalkstein, Spröd-Glanzerz*). *länglich, dicht, gleichwinklich (Chrysoberyll); länglich, dünn, (strahliger Zeolith); ungleichwinklich (blätteriger Perlstein); länglich mit zwey entgegenstehenden langen und vier kurzen Endflächen (glasiger Feldspath), mit vier langen und 2 kurzen Endflächen (spathiger Kalkstein); die Seitenflächen gerade (Bleiglanz) oder sphärisch-konvex (gemeiner Eisenglanz); die Endflächen schief angesetzt, alle (Kupferkies); die abwechselnden (gemeiner Magnet-Eisenstein).*	Endflächen.	Zugeschärft, alle (Gelb-Bleierz, schaaliger Baryt).	
		Zugeschärft, alle (Bleiglanz, prismatischer Glanzerz). Zugeschärft, die kürzeren (strahliger Zeolith). Zugeschärft, die längeren (glasiger Feldspath).	
	Seitenflächen.	Zugeschärft (schaaliger Baryt). Die Zuschärfung zugeschärft (spathiger Kalkstein). Abgestumpft, die abwechselnden (Spröd-Glanzerz).	
	Endkanten.	Zugeschärft, alle (schaaliger Baryt, blätteriger Perlstein). Zugeschärft, die zwey gegenüberstehenden (schaaliger Baryt). Abgestumpft, alle (Apatit). Abgestumpft, die scharfen (faserer Braun-Eisenstein, eggenartiger Rubinglimmer).	
	Seitenkanten.	Zugeschärft, alle (schaaliger Baryt). Abgestumpft, alle (Glimmer). Abgestumpft, die abwechselnden (spathiger Kalkstein, Apatit).	
	Ecken.	Abgestumpft, alle (Apatit). Abgestumpft, die zwey gegenüberstehenden Endkanten (blätt. Zeolith).	
d. Achtseitige Tafel.	Endflächen.	Zugeschärft, alle (Gelb-Bleierz, schaaliger Baryt).	
	Seitenflächen.	Zugeschärft, alle (schaaliger Baryt).	
Vollkommen, gleichwinklich (*Gelb-Bleierz*); *ungleichseitig (spathiger Kalkstein); länglich (schaaliger Baryt).*	Endkanten.	Zugeschärft (spathiger Kalkstein). Abgestumpft, alle (schaaliger Baryt). Abgestumpft, vier aufgesetzte (Gelb-Bleierz).	
	Seitenkanten.	Abgestumpft, alle (schaaliger Baryt.)	

Digitized by Google

I. Aeußere Kennzeichen.

A. Die Krystalle. *V. Dodekaeder. VI. Ikosaeder. VII. Linse.*

V. Dodekaeder.

... Körper, deren Umriß von zwölf gleichen fünfzigen Flächen begrenzt wird, die, bei vollkommener Regelmäßigkeit, unter gleichen stumpfen Winkeln verbunden sind und zwanzig Ecken bilden (Schwefelkies). Vollkommen und regelmäßig; alle Flächen stoßen unter gleichen, oder unter verschiedenen, aber zwar zwei und zwei, unter einem sehr stumpfen Winkel zusammen. — *Die abwechselnden Ecken mit drei Flächen zugespizt*, die auf die Seitenflächen aufgesezt sind und zuweilen die Ecken der *Zuspizung wieder abgestumpft*. — Aus dem *vollkommenen Dodekaeder* findet ein Übergang ins *vollkommene Hexaeder* dadurch statt, daß die Ecken des ersteren so weit abgestumpft werden, bis die Abstumpfungsflächen einander mit ihren Ecken berühren (*Schwefelkies*). Ferner geht das *Dodekaeder* in den *Würfel* über durch das Breiterwerden der Flächen und das Abstumpfen aller stumpfen Kanten, die Flächen der Abstumpfung wachsen, verdrängen die Dodekaederflächen, es entsteht ein Würfel mit abgestumpften Kanten und aus diesem wird der vollkommene Würfel.

Das Dodekaeder darf mit dem Granat-Dodekaeder nicht verwechselt werden. Jenes läßt sich auf keine der bekannten Grund-Gestalten zurückführen, dieses hingegen läßt sich als Modifikation der sechs- oder auch der vierseitigen Säule ansehen.

VI. Ikosaeder.

Den Umriß des Ikosaeders machen zwanzig gleiche dreiseitige Flächen, die unter gleichen stumpfen Winkeln zusammenstoßen. Sie bilden zwölf Ecken, so daß immer fünf Flächen eine Ecke bilden. — Man findet es *vollkommen* (*gemeiner Schwefelkies, Amalgam, Glanzkobalt*); mit *abgestumpfter Endspizze* (*Schwefelkies*); an *vier Seitenkanten*, wovon zwei einander horizontal und zwei senkrecht entgegengesezt sind, *abgestumpft* (*Glanzkobalt*); an zwei *Endkanten abgestumpft* (*Glanzkobalt*); durch die Abstumpfung sämmtlicher Ecken geht es ins *vollkommene Dodekaeder über*, wenn die Abstumpfung so weit zunimmt, daß die Flächen derselben einander nur hinten Seiten berühren.

Das Ikosaeder und das Dodekaeder gehören zu den schönen regelmäßigen äußeren Gestalten.

VII. Linse.

Der Umriß der Linse besteht blos aus zwei aneinander schlieſsenden gebogenen (krummen) Seitenflächen. Man hat *gemeine Linsen* (*spathiger Braunstein*), *sphärische* (*spathiger Gyps, gemeiner Eisenglanz*); *sattelförmige* (*Spath-Eisenstein*); *vierseitige sphärische* (*Scheelerz*) und *sechskantige Linsen* (*Grün-Bleyerz, Blauvitriol*).

(Will man die Grund-Gestalten in nachstehender Reihefolge betrachten: Tetraeder, Hexaeder, Oktaeder, Dodekaeder, Ikosaeder, so findet man ein steter Vorwärtsschreiten in der Flächenzahl. Der Tetraeder zählt ohne seine Grundfläche drei, das Hexaeder verdoppelt diese nur, oder setzt sie wiederholt am Boden, der ersten Pyramide gegenüber, an; das Oktaeder erhält vier Flächen, aber an beiden Seiten des Äquators; das Dodekaeder hat fünf Flächen nahet zweien Abstumpfungsflächen; das Ikosaeder zählt deren fünf, setzt aber noch einmal fünf daran).

13. Übergangs-Suiten. Stamm-Krystallisation.

Übergangs-Suite ist die Gesammtheit aller, zwischen zwei Grund-Gestalten liegenden Mittel-Krystalle; letztere gehen von einem Gliede, der *Stamm-Krystallisation*, aus. Der Umfang dieser Übergangs-Suiten ist bald größer, bald kleiner. Einige laufen in gerader Linie fort. (Z. B. aus der vollkommenen sechsseitigen Säule durch das progressive Abnehmen der Seitenflächen in die sechsseitige vollkommene Tafel.) Bei diesen ist es oft ganz willkührlich, welches Glied man für die Stamm-Krystallisation gelten lassen will, wie namentlich in dem angeführten Falle die Säule sowohl als die Tafel dafür angenommen werden kann. Andere Krystallisations-Suiten bilden Kreise, das letzte Glied schließt wieder an das erste an — (aus dem Hexaeder, durch das Dodekaeder, den Würfel und das Oktaeder ins Hexaeder) — auch hier kann man nicht selten bei diesem oder bei jenem Ende anfangen; indessen wählt man stets am zweckmäßigsten diejenige Krystallgestalt, welche bei der Gattung am ausgezeichnetsten und häufigsten sich darstellt, und aus der man am leichtesten alle übrigen herzuleiten vermag. Manche Krystallisations-Suiten theilen sich auch in mehrere Äste.

Darstellung einer Reihefolge vorzugsweise interessanter Übergänge von Krystallen.

(Hieran die 19. Figur der II. Tafel. Nachstehende Erklärungen geben die Bedeutung der Buchstaben an.)

A. Der *vollkommene Würfel*. — B. Die *vollkommene Granat-Dodekaeder*. — C. Das *vollkommene vierseitige Doppel-Pyramide*. — D. Die *vollkommene einfache dreiseitige Pyramide*. — E. Die *achtseitige Doppel-Pyramide*, mit *vierflächiger Zuspizung* (*Lenzit-Krystallisation*). — F. Die *einfache dreiseitige Pyramide*, mit *abgestumpften Ecken*. — G. Die *sechsseitige Tafel*, mit abwechselnd *schief angesezten Endflächen*. — H. Die *einfache dreiseitige Pyramide*, *jede Fläche in drei getheilt* (entsteht aus D durch Zuschärfung aller Kanten). — J. Die *rechtwinkliche vierseitige Säule*, mit vierflächiger, *auf die Seitenkanten aufgesezter Zuspizung* (*Hyazinth-Krystallisation*) — K. Das *vollkommene Dodekaeder*. — L. Das *vollkommene Ikosaeder*. — M. Haüy's *vollkommenes Trikontaëder* (es bildet einen eigenen Übergang aus A in K). — N. *Mittel-Krystall* zwischen *Würfel* und *Oktaeder* (die Abstumpfungsflächen der Würfelecken berühren einander, *Würfel mit stark abgestumpften Ecken*). — O. Ein *ähnlicher Mittel-Krystall* (die Würfelflächen erscheinen als Abstumpfungsflächen der Ecken des Oktaeders, *Oktaeder mit abgestumpften Ecken*). — P. Die *dünne sechsseitige Tafel* mit zwei gegenüberstehenden größeren *Endflächen*, die vier schmaleren *Endflächen stark zugeschärft* (entsteht aus N durch das Wachsen zweier Würfelflächen). — Q. *Würfel, alle Flächen in vier getheilt* (durch Zuschärfung sämmtlicher Würfelkanten). — R. Die *dicke sechsseitige Tafel*, mit *abwechselnd schief angesezten Endflächen* (aus O entstanden). — S. Die *vierseitige Doppel-Pyramide, jede Fläche in drei getheilt* (entsteht, wenn alle Kanten des Oktaeders gleich stark zugeschärft sind und diese Zuschärfung wächst, bis die eigentlichen Oktaederflächen verschwinden). — T. Der *langgezogene Rhombus*, an zwei einander gegenüberstehenden Ecken *schwach abgestumpft* (entsteht aus dem Oktaeder, wenn nebst gleichliegende Flächen so lange wachsen, bis die beiden übrigen fast verschwinden).

Übergänge.

1. *Aus dem vollkommenen Würfel in das vollkommene Granat-Dodekaeder.*

   (Durch Abstumpfung sämmtlicher Kanten des Würfels und progressiven Zunehmen dieser Abstumpfungen bis zu dem Punkte, wo eine gegenseitige Berührung ihrer Flächen statt findet).

2. *Aus dem vollkommenen Würfel in die vollkommene einfache dreiseitige Pyramide.*

Digitized by Google

2. Die äußeren Gestalten.

A. Die Krystalle.

(An einer Seite des Würfels werden zwei einander gegenüberstehende Ecken abgestumpft und diese Abstumpfung wächst, bis ihre dreiseitigen Flächen die zunächst liegenden drei Würfelecken berühren und sodann die beiden untersten Ecken, welche mit den beiden oberen ein rechtes Winkelkreuz machen, auf gleiche Weise abgestumpft werden).

3. *Aus dem vollkommenen Würfel in die achtseitige Doppel-Pyramide mit vierflächiger Zuspitzung (Leucit-Krystallisation).*

(Sämmtliche Ecken des Würfels erscheinen zugespitzt mit drei, auf den Seitenflächen aufgesetzten Flächen, die Flächen der Zuspitzung wachsen, bis eine Berührung ihrer Seiten erfolgt).

4. *Aus der vollkommenen vierseitigen Doppel-Pyramide in die achtseitige Doppel-Pyramide mit vierflächiger Zuspitzung (Leucit-Krystallisation).*

(Alle Ecken der Oktaeders erhalten Zuspitzungen von vier, auf den Seitenflächen aufgesetzten Flächen, welche nach und nach so groß werden, daß sie einander mit ihren Seiten berühren).

5. *Aus der vollkommenen vierseitigen Doppel-Pyramide in die vollkommene einfache dreiseitige Pyramide.*

(Die Ecken des Tetraeders erscheinen sämmtlich abgestumpft und die Abstumpfungs-Flächen wachsen bis zu dem Punkte, wo eine Berührung ihrer Ecken statt hat).

6. *Aus der vollkommenen vierseitigen Doppel-Pyramide in die einfache dreiseitige Pyramide mit abgestumpften Ecken.*

(Zwei einander gegenüber liegende Flächen des Oktaeders wachsen, bis dessen die sechseitige Tafel mit abwechselnd schief angesetzten Endflächen entsteht, durch welche der Übergang ins Tetraeder mit abgestumpften Ecken hierbegleitet wird).

7. *Aus der vollkommenen vierseitigen Doppel-Pyramide in das vollkommene Granat-Dodekaeder.*

(Alle Kanten an der vierseitigen Doppel-Pyramide werden immer mehr und so weit abgestumpft, bis endlich die Seitenflächen verschwinden, und der Übergang ins Tetraeder, zu welchem zuletzt nur noch sämmtliche Ecken dreiflächig zugespitzt erscheinen, vollendet).

8. *Aus dem vollkommenen Granat-Dodekaeder in die vollkommene einfache dreiseitige Pyramide.*

(Durch Abstumpfung des einen Endes der sechsseitigen dreiflächig zugespitzten Säule und der drei stumpfen Ecken an den gegenüberstehenden Flächen der Zuspitzung. Mit dem Größerwerden der Abstumpfungs-Flächen bis zu dem Punkte, wo die Seitenflächen verschwinden, wird der Übergang ins Tetraeder, zu welchem zuletzt nur noch sämmtliche Ecken dreiflächig zugespitzt erscheinen, vollendet).

9. *Aus der achtseitigen Doppel-Pyramide mit vierflächiger Zuspitzung in das vollkommene Granat-Dodekaeder.*

(An der gemeinschaftlichen Grundfläche der achtseitigen Doppel-Pyramide erscheinen vier Ecken, die abwechselnd und etwas stumpfen, abgestumpft, dann gesellen sich gleich starke Abstumpfungen von vier spitzen Ecken an jeder Pyramide, welche alle gleich weit von der gemeinschaftlichen Grundfläche entfernt liegen. Vergrößeren sich die Abstumpfungs-Flächen bis zur gegenseitigen Berührung, so ist das Granat-Dodekaeder vorhanden).

10. *Aus der rechtwinklichen vierseitigen Säule mit vierflächiger, auf die Seitenkanten aufgesetzter, Zuspitzung in das vollkommene Granat-Dodekaeder.*

11. *Aus dem vollkommenen Würfel in das vollkommene Dodekaeder.*

(Durch Abstumpfung sämmtlicher Würfel-Kanten, wobei die Flächen der Abstumpfung stets mehr Neigung erhalten, die stumpfen Kantenwinkel vergrößert und dadurch die stumpfen Kanten kürzer werden, bis die Seiten sich zu regelmäßigen Fünfecken bilden).

12. *Aus dem vollkommenen Dodekaeder in das Ikosaeder.*

(Die Ecken des Dodekaeders werden abgestumpft und diese Abstumpfungen nehmen bis zur gegenseitigen Berührung zu).

u. s. w. u. s. w.

14. Grenze des Überganges.

Durch die gegenseitige Größe der Flächen wird die Frage entschieden: ob ein Krystall einer Hauptform angehöre, oder einer Abänderung derselben beizuzählen sei? Die Grenze des Überganges, wo eine Abänderung sich in eine Hauptform umwandelt, tritt theils ein, wenn die Flächen des ersteren denen der letzteren gleich werden, theils findet sie erst dann statt, wenn diese von jenen ganz verdrängt erscheinen und das Gleichwerden der Flächen der Abänderung und der Hauptform ist der Punkt, wo beide Arten von Flächen ihren Charakter umtauschen. Auch findet es sich, daß einige Flächen der Abänderung größer, andere hingegen kleiner als die der Hauptform sind, daß folglich die Größe bei denselben nicht gleich und verhältnißmäßig ist, sodann gibt die Mehrheit der größeren und kleineren Flächen die Norm zur Form-Bestimmung.

15. Zusammenhang der Krystalle.

Die Krystalle werden theils *einzeln* angetroffen, theils sind sie *zusammengehäuft*, zu mehreren mit einander verbunden.

1. Die *einzelnen Krystalle* finden sich *lose, eingewachsen, eingeschlossen, gedeckt, überlegt, eingefaßt* oder *aufgewachsen*.

a) *Lose* oder *freie Krystalle* stehen in keiner Verbindung mit einem anderen Mineral (*Melanit*).

b) *Eingewachsen* sind sie, wenn sie von einem anderen, meist derben Mineral ganz umgeben sind, mit diesem überall zusammenhängen und von ihm an Masse übertroffen werden (*Zvanit, Granat*).

c) *Eingeschlossen*, wenn ein Krystall von einem anderen, meist regelmäßig geformten durchsichtigen oder wenigstens durchscheinenden Körper um und um eingeschlossen ist (*Rutil in Bergkrystall*). Die eingeschlossenen und eingewachsenen Krystalle sind vollkommen ausgebildet, um und um krystallinet und mit dem Fossil, welches sie umgibt, gleichzeitig gebildet. Später als dieses können sie nicht wohl entstanden seyn, weil der Krystall nach allen Seiten von dem Mineral umgeben ist und die freie Bildung eines regelmäßigen leeren Raumes nicht angenommen werden kann, eine vorgängige Erzeugung des Krystalles ist auch nicht wohl möglich, weil dieser sonst bis zur Entstehung des ihn umschließenden Körpers im Freien geschwebt haben müßte.

d) *Gedeckt* sind die Krystalle, wenn der umschließende Körper von geringer Masse im Verhältnisse zu dem umschlossenen ist (manche *Bergkrystalle* von Zinnwald und Schmalkalden, die mit einer Quarzrinde gedeckt sind).

e) *Überlegte Krystalle* zeigen nur theilweise eine Umgebung von anderer Substanz (bei den Harzer *Kalkspathsäulen* findet man nicht selten die Endflächen mit einer Kalkspathmasse von jüngerer Bildung überlegt).

f) *Eingefaßte Krystalle* lassen nur auf einigen Kanten oder Ecken einen Übergang bemerken (bei *Quarz-* und *Kalkspathkrystallen*).

g) *Aufgewachsene Krystalle* sitzen nur mit einem oder mit einigen Theilen auf einem krystallinischen oder derben Körper auf und sind mit diesem auf solche Weise, jedoch nur oberflächlich verbunden, alle übrigen Theile derselben sind frei. An dem Verbindungspunkte wird der aufgewachsene Krystall von keiner Fläche begrenzt, sondern hat in der Regel von dem Fossil, auf welchem er aufsitzt, die Form der Oberfläche durch Eindrücke angenommen. Alle aufgewachsene Krystalle sind von späterer Bildung, als das Fossil, auf welchem sie aufgewachsen sind. (*Epidot, Bergkrystall*).

II. Bei den *zusammengehäuften Krystallen* unterscheiden wir *Gruppirungen* von *unbestimmter*, und *Zusammenhäufungen* von *bestimmter Zahl*.

a) *Gruppirungen* von *Krystallen in unbestimmter Zahl, und so, daß das Ganze einige Aehnlichkeit mit gewissen Körpern hat*, welche dann auch zur Benennung der Gruppen Anlaß gegeben haben. Zuweilen waltet selbst bei solchen Zusammenläufungen mehrerer regelmäßig geformten Körper wieder einige Regelmäßigkeit ob. Man zählt zu dieser Art von Gruppirungen:

aa) Das *Pyramidale*; Säulen von verschiedener Länge sind senkrecht zusammengehäuft und stehen um eine mittlere Säule herum, welche die übrigen an Länge übertrifft, so daß von dieser noch allen Seiten hin ein Abfall nach der Peripherie zu statt hat (*spathiger Kalkstein*);

bb) das *Reihenförmige*; mehrere Krystalle erscheinen nach einer geraden Linie an einander und auf einander gewachsen, sowie Perlen an eine Schnur gereihet sind (*spathiger Kalkstein, Quarz*);

cc) das *Treppenförmige*; tessularische Krystalle finden sich so zusammengehäuft, daß sie treppenförmigen Absätzen ähnlich sind (*Glauzer, spathiger Kalkstein, Hornerz, spathiger Fluß*);

dd) das *Stangenförmige*; nadelförmige Säulen von gleicher Länge sind zu prismatischen Stängeln, durch ein Zusammengewachsenseyn

Digitized by Google

I. Aeufsere Kennzeichen.

A. Die Krystalle.

der Seitenflächen gruppirt und diese Gruppen wieder durcheinandergewachsen, die Achsen der Krystalle laufen untereinander parallel (*Weifs-Bleierz, stänglicher Baryt*);

ee) das *Bündelförmige*; eine Zusammenhäufung von meist tafelartigen Krystallen zu Gruppen, die eine Ähnlichkeit mit dem haben, was man im gemeinen Leben Bündel nennt (*blätteriger Prehnit*);

ff) das *Kugelförmige*; kugelichte Zusammenhäufungen von Würfel- und Tafel-Krystallen (*schaaliger Baryt, gemeiner Schwefelkies*);

gg) das *Mandelförmige*; ein Zusammengewachsenseyn länglicher Tafeln von verschiedener Gröfse mit ihren Seitenflächen. Die längsten sind in der Mitte befindlich und nach beiden Seiten findet ein Abnehmen statt (*schaaliger Baryt*);

hh) das *Rosenförmige*; tafelartige oder linsenförmige Krystalle bilden durch ihre Zusammenhäufung Gruppen, welche das Ansehen einer aufgeblühten Rose haben (*spätiger Kalkstein, gemeiner Arragon, Eisenglimmer*);

ii) das *Knotenförmige*; an den Grundflächen zusammengewachsene Pyramiden und um einen ähnlichen Krystall von gröfserer Länge versammelt, die Krystalle sind mit ihren Endspitzen gegen einander gerichtet und gewinnen dadurch eine knospenartige Form (*Amethyst, gemeiner Quarz*);

kk) das *Garbenförmige*; Zusammenhäufungen von Säulen und Tafeln nach ihrer Länge, so, dafs sie in der Mitte dicht an einander schliessen, während sie an beiden Enden von einander abstehen (*blätteriger Zeolith, spätiger Kalkstein, blätteriger Prehnit*);

ll) das *Büschelförmige*; Gruppen von dünnen Säulen, welche an dem Ende, an welchem die Krystalle aufgewachsen sind, dicht beisammen stehen, an dem entgegengesetzten aber von einander entfernt sind, dergestalt, dafs die Achsen der, die Büschel bildenden, Krystalle nach oben zu divergiren (*Epidot, strahl. Zeolith, Grau-Spiefsglanzerz*);

mm) das *Sternförmige*; sechsseitige Säulen mit 2 breiten und 4 schmalen Seitenflächen sind mit letzteren so aneinander gewachsen, dafs das Ganze einen wahren Stern bildet (*gemeiner Arragon*);

nn) das *Baumförmige*; Gruppirungen von krystallen, die mit Ästen oder ganzen Bäumen einige Ähnlichkeit haben (*Gediegen-Gold*);

b) *Zusammenhäufungen von Krystallen in bestimmter Zahl und zwart*

aa) *Zusammenhäufungen von einfachen Krystallen.* Man bemerkt mehrere Verschiedenheiten derselben:

1. Das *Auf- oder Uebereinander-Gewachsene*, Verbindung zweier Krystalle mit ihren Endflächen oder Endspitzen; hieher das *Gestielte*, ein Krystall sitzt mit einer Endfläche oder Endspitze auf der Endspitze des anderen, oder auf einem von denen End- oder Seitenflächen so auf, dafs der letztere für den Stiel des ersteren gelten kann (*Bergkrystall*); — das *Scepterförmige*, ein kleinerer oder dickerer Krystall ist mit einer oder mehr Endspitzen auf die Endspitze eines längeren und dünneren aufgewachsen, so, dafs beide die Figur eines Scepters bilden (*Bergkrystall*); — das *Thurmförmige*, der untere Krystall ist dicker und gröfser als der aufgesetzte (*Bergkrystall*);
2. das *Aneinander-Gewachsene*, Berührung zweier Krystalle mit den Seitenflächen (*Schörl*);
3. das *Durcheinander-Gewachsene*, wenn zwei Krystalle so in einander gewachsen sind, dafs ihre Achsen einander durchschneiden (*glasiger Feldspath, Schmaragd*);

bb) *Verbindungen von Krystallen in bestimmter Zahl und Regelmäfsigkeit der Zusammengewachsenheit, so dafs die verbundenen Krystalle einen körperlichen Theil mit einander gemein haben.* Die, auf solche Weise zusammengehäuften, Krystalle sind: *durch einander gewachsen*, sie durchkreuzen oder durchsetzen einander unter rechten oder unter schiefen Winkeln und der ihnen gemeinschaftliche körperliche Theil fällt in ihre Mitte, in ihre Achse, oder in ihren mittleren Querdurchmesser; — *an einander gewachsen*, wenn sie einander blofs mit einigen Flächen berühren; — *in einander gewachsen*, wenn der ihnen gemeinschaftliche Theil nicht in ihre Mitte fällt, sondern stets nur zwei und zwei Flächen der Dicke, Breite, oder der Länge nach, in einander gewachsen sind. Man hat *Zwillings-Krystalle* — die aus zwei, — *Drillings-Krystalle* — die aus drei und *Vierlings-Krystalle*, die aus vier *Krystallen* zusammengesetzt sind. Letztere sind am seltensten und auch die Drillings-Krystalle finden sich nicht so häufig.

1. Zwillings-Krystalle.

Aus einfachen dreiseitigen Pyramiden.

Durch Abstumpfung alle Ecken und noch stärkere Abstumpfung der Endspitze in tafelartige Segmente verändert, mit ihren Grundflächen rechtwinkl zusammengewachsen, wobei die Abstumpfungsflächen den Ecken einspringende Winkel bilden (*Spinell*);

eine dergleichen, mit abgestumpften Ecken, und ein tafelartiges Segment, mit den Grundflächen zusammengewachsen (*Spinell, Kupferkies*).

Aus vierseitigen Doppel-Pyramiden.

So zusammengewachsen, dafs die Achse gemeinschaftlich ist (*Arseniksies*);

theils vollkommen, theils an den Kanten der gemeinschaftlichen Grundfläche abgestumpft und so an einander gewachsen, dafs nur von der obern Hälfte des einen Oktaeders, und von der unteren Hälfte des anderen zwei Seitenflächen noch theilweise zu sehen sind, die mit einander einen einspringenden Winkel bilden (*Zinnstein*); man nennt diese Zwillings-Krystalle *Visirgruppen*.

Aus sechsseitigen Doppel-Pyramiden.

Der Länge nach in einander geschoben (*spätiger Kalkstein*);

an den Endspitzen theils zugeschärft, theils nochmals zugespitzt und dergestalt durcheinandergewachsen, dafs an einem oder auch nach beiden Enden ein vierstrahliger einspringender Winkel entsteht (*gemeiner Arragon*).

Aus rechtwinklichen vierseitigen Säulen.

Mit vierflächiger, auf die Seitenkanten aufgesetzter Zuspitzung, der Dicke nach ineinander gewachsen (*Gediegen-Kupfer*);

eben so zugespitzt, der Dicke nach rechtwinklich und kreuzförmig so ineinander geschoben, dafs sie eine gemeinschaftliche Achse und eine gemeinschaftliche Endspitze haben und die breiten Seitenflächen vier einspringende rechte Winkel bilden (*Kreuzstein, Weifs-Bleierz*);

mit vierflächiger, auf die Seitenflächen aufgesetzter, Zuspitzung, so zusammengewachsen, dafs die Seitenflächen der Säulen die Lage der Flächen einer sechsseitigen Doppel-Pyramide annehmen, die Zuspitzungsflächen aber an der gemeinschaftlichen Grundfläche dieselben einspringenden Winkel bilden (*Zinnstein*).

Aus geschobenen vierseitigen Säulen.

Zum Theil an den scharfen Seitenkanten abgestumpft, der Dicke nach kreuzförmig, bald rechtwinklich, bald schiefwinklich durcheinandergewachsen (*Staurolith*); rechtwinklich durcheinandergewachsen (*sphäroidischer Olivenerz*).

Aus sechsseitigen Säulen.

Mit zwei entgegenstehenden gröfseren Seitenkantenwinkeln der Dicke nach kreuzförmig, theils rechtwinklich, theils schiefwinklich durcheinandergewachsen (*Staurolith*);

breit, unter rechten oder stumpfen Winkeln durcheinandergewachsen (*spätiger Gyps*);

mit zwei breiten und vier schmäleren Seitenflächen, beide Enden zugeschärft, mit den breiten Seitenflächen so zusammengewachsen, dafs die Zuschärfungsflächen an dem einen Ende ans., an dem andern aber einspringende Winkel bilden (*basaltische Hornblende*).

Aus einer rechtwinklichen vierseitigen und einer sechseitigen Säule.

Beide vierflächig zugespitzt, kreuzweise und rechtwinklich durcheinandergewachsen (*Weifs-Bleierz*).

Aus achtseitigen Säulen.

Breit, fast gleichwinklich, an beiden Enden zugeschärft, der Dicke nach ineinandergeschoben, so dafs die Zuschärfungsflächen an einem Ende einspringende visirartige Winkel, am andern Ende aber eine flache vierseitige Zuspitzung bilden (*blätteriger Augit*).

Aus dreiseitigen Tafeln.

Die Ecken zuweilen abgestumpft, mit den Seitenflächen zusammengewachsen (*spätiger Kalkstein*).

Digitized by Google

2. Die äufseren Gestalten.

A. Die Krystalle.

Aus *rechtwinklichen viereitigen Tafeln.* — Nach der, durch die Länge der Krystalle gehenden, Achse einander durchschneidend (*Weifs-Bleierz*).

Aus *sechseitigen Tafeln.* — Mit den beiden Seitenflächen aufeinander aufgewachsen (*opalisirender Feldspath*).

Aus *Linsen.* — Pfeilspitzenartig durcheinandergewachsen (*späthiger Gyps*).

2. Drillinge-Krystalle.

Aus *einfachen dreiseitigen Pyramiden.* — Eine dreiseitige Pyramide, an welcher alle Ecken abgestumpft sind, ist mit der Grundfläche an die eines ähnlichen, durch stärkere Abstumpfung der Endspitze mit einer dergleichen Pyramide entstandenen, Segmentes angewachsen und an einer der Seitenflächen des ersteren Krystalls, sitzt ein zweites Segment, oder statt diesem auch eine geschobene viereitige Tafel (*Spinell*).

Aus *rechtwinklichen viereitigen Säulen.* — Mit vierflächiger, auf die Seitenflächen aufgesetzter Zuspitzung, so zusammengewachsen, dafs das Ganze als sechseitige Doppel-Pyramide mit abgestumpften Kanten der Grundflächen erscheint (*Zinnstein*).

Aus *geschobenen viereitigen Säulen.* — Mit abgestumpften scharfen Seitenkanten, der Dicke nach kreuzförmig, bald recht-, bald schiefwinklich durcheinandergewachsen (*Staurolith*).

Aus *sechseitigen Säulen.* — Mit zwei entgegenstehenden gröfseren Seitenkantenwinkeln der Dicke nach und kreuzförmig, recht- oder schiefwinklich, durcheinandergewachsen (*Staurolith*); breit, so durcheinandergewachsen, dafs sie einander unter rechten Winkeln schneiden (*späthiger Gyps*).

Aus *rechtwinklichen viereitigen Tafeln.* — Nach der, durch die Länge der Krystalle gehenden, Achse einander durchschneidend (*Weifs-Bleierz*).

Aus *einer sechseitigen* und zwei *dreiseitigen Tafeln* (*späthiger Kalkstein*).

3. Vierlings-Krystalle.

Aus vier *geschobenen viereitigen Säulen* mit abgestumpften scharfen Seitenkanten (*Staurolith*).

Aus vier breiten *sechseitigen Säulen*, welche zu zwei durcheinander- und mit den Spitzen zusammengewachsen sind (*späthiger Gyps*).

16. Bestimmung der Krystalle.

Manche Krystalle gestatten eine mehrfache Bestimmungsweise, indem sie sich bald auf diese, bald auf jene Grund-Gestalt zurückführen lassen. Dies hat zu einer gedoppelten Methode Anlafs gegeben, indem man entweder das Verhältnifs des Krystalls zu der Suite der Krystallisation des Minerals, welcher er angehört berücksichtigt und seine Abstammung von dieser in Betrachtung zieht, — oder, ohne zu beachten, ob das Fossil, welchem man den Krystall beizählen mufs, in der angenommenen Hauptform sich findet, folglich eine Verbindung zwischen ihm und den übrigen Krystallen obwaltet, ihn so beschreibt, wie er sich beim ersten Anblicke darstellt. Diese heifst die *repräsentative*, jene die *derivative Bestimmungsweise*. Die letztere ist die sicherste Methode, allein man kann sich der repräsentativen stets dann bedienen, wenn man Freiheit hat die Grund-Gestalt zu wählen und nicht durch die Abstammung des Krystalls gebunden wird. In manchen Fällen ist eine Kombination beider Weisen sehr dienlich.

17. Regeln zur Krystall-Beschreibung.

Bei der Beschreibung eines Krystalls hat man zuerst zu untersuchen, ob derselbe mit der Regelmäfsigkeit der äufseren Form auch eine Regelmäfsigkeit der Struktur des Innern verbindet, im entgegengesetzten Falle gehört er den sogenannten After-krystallen an, von welchen später die Rede seyn wird. Hieraus folgt, als Erstes der eigentlichen Krystall-Beschreibung die Angabe der Grund-Gestalt, an diese reihet man die Aufzählung der Abänderungen, wenn deren vorhanden sind, und läfst solche am besten auf die, bei der oben gegebenen Darstellung gewählte Weise aufeinander folgen. Dann kommt die Angabe der Gröfse, und aufser die des Zusammenhanges, wobei den Zwillings- und Drillings-Krystallen u. s. w. ihre Stelle unmittelbar nach den sie bildenden einfachen krystallen gebührt. Oft ist es nicht leicht die Grund-Gestalt zu bestimmen, weil sie entweder abgeändert ist und die Veränderungsflächen ziemlich grofs sind, so dafs man sie nicht ohne Schwierigkeiten von den Flächen der primitiven Form zu unterscheiden vermag, oder, welcher Fall noch häufiger eintritt, die Krystalle sind untereinander verwachsen, oder in ein derbes Fossil eingewachsen, so dafs man zuweilen nur eine oder etliche von den Flächen der Grund-Gestalt sehen kann.

(Als erleichternde Hülfsmittel zum krystallographischen Studium dienen die Suites von hölzernen Krystall-Modellen, welche bei Hrn. Lomazin in Freiberg zu haben sind. S. unten die Literatur IX. 22. 25c)

Anhang.

Von den After-Krystallen.

Die After-Krystalle sind Mineralkörper von regelmäfsiger äufserer Gestalt ohne regelmäfsige Struktur des Innern. Bei ihnen findet keine Zusammensetzung aus bestimmt geformten Theilen, keine Verbindung derselben nach bestimmten Regeln statt. Ihre Bildung wird nicht durch die Substanz, sondern durch gewisse zufällige Umstände bedingt, welche bewirken, dafs ein Mineral die äufsere Form eines andern sich aneignet.

I. Kriterien.

Eine meist rauhe, drusige und matte Oberfläche; nur selten sind sie glatt und glänzend, auch bemerkt man an ihnen keine regelmäfsige Streifung. Die Ecken und Kanten sind in der Regel abgerundet, nur als Ausnahme zeigen sie eine scharfe Ausbildung. Die innere Struktur ist nicht regelmäfsig, oder steht wenigstens in keinem Falle mit der äufseren Form in Beziehung, denn man findet sie nur als seltene Ausnahme bei Mineralkörpern von vollkommen blätterigem Gefüge. Im Innern sind die After-Krystalle häufig hohl. Kommen sie bei Fossilien vor, welche auch regelmäfsig gestaltet erscheinen, so reihen sie sich fast nie an die Krystallisations-Suiten derselben an. Unter einander weichen die After-krystalle so sehr von einander ab, dafs die einen sich nicht aus den andern herleiten lassen.

II. Bildung.

Der Grund ihrer Bildung ist blofs in äufseren Umständen zu suchen und ihre Entstehung läfst sich auf gedoppelte Weise erklären:

a) wenn Krystalle durch Verwitterung oder auf andere Art zerstört worden (indessen ihre Umgebung, das Mineral, welches sie umschlossen hatte, keine Zerstörung erlitt) und nun die Auflösung eines Minerals den hinterlassenen leeren Raum ganz oder theilweise ausfüllte und die Form desselben sich aneignete. Die Zerstörung der umgebenden Masse fällt dann natürlich in eine spätere Zeitfrist und wir müssen annehmen, dafs sie gleichfalls durch Verwitterung von den After-Krystallen abgelöst wurde. Die Oberfläche der auf solche Weise gebildeten A. ist zuweilen noch etwas glatt, im Innern aber sind sie drusig; die Ecken und Kanten zeigen noch einige Schärfen, auch sitzen sie am häufigsten mit dem gröfseren Theile ihrer Masse fest und ragen aus der sie umschliefsenden Substanz wie viel hervor. (Hierher der *Hornstein*, *Feuerstein*, der *kubische Quarz* und der *Speckstein*);

b) wenn ein bereits gebildeter Krystall nach allen Seiten von der Auflösung eines Minerals mit einer Haut, von mehr oder weniger Dicke überzogen wird, so dafs diese Rinde dem Umrisse des Krystalls, welchen sie unterschiefs, ähnlich ist. Wird der letztere, der gleichsam den Kern bildet, zerstört, so erscheint der After-Krystall hohl. Die ausfüllende oder überziehende Masse, welche den After-Krystall bildet, ist meist von der der krystallinischen Substanz verschieden, welcher sie ihre Form verdankt, doch kommt sie auch zuweilen mit ihr überein. Bei den auf diese Art entstandenen After-Krystallen zeigt sich die innere Fläche glatt, die äufsere hingegen rauh und drusig (hierher *Kalcedon*, *Hornstein*, *spathiger Kalkstein*, *Galmei*, *Braunkalk*).

Beispiele.

Einfache dreiseitige Pyramiden: spätiger Braunkalk, braune Blende (über spätigkalkhaltem Kalksteine). Feuerstein, spätiger Hornstein, verkiestes Steinmark.

Digitized by Google

I. Aeußere Kennzeichen.

A. Die Krystalle. — Haüy's Methode.

Dreiseitige Doppel-Pyramide: Quarz, manchlicher Hornstein (über einem Kalkspathkerne gebildet), spitzeriger Hornstein, Feuerstein, spitziger Braunkalk; die Seitenflächen der einen auf die Seitenkanten der andern aufgesetzt und die Ecken der gemeinschaftlichen Grundfläche stark abgestumpft (über spitzigem Kalkerzeit), dichter Malachit.

Vierseitige Doppel-Pyramide: spitzeriger Hornstein, Quarz; die Endspitze abgestumpft, dichter Braun-Eisenstein.

Einfache sechsseitige Pyramide: spitziger Braunkalk, Speckstein, manchlicher Hornstein, spitziger Kalkstein, gemeiner Eisenglanz.

Sechsseitige Doppel-Pyramide. Gediegl Silber Kalkspath, dichter Roth-Eisenstein (ebenso), Speckstein, spitzerziger Hornstein (bei diesem entweder die Ecken der gemeinschaftlichen Grundfläche abgestumpft); dieselbe Pyramide, die Seitenflächen der einen auf die Seitenkanten der andern aufgesetzt (dichter gemeiner Eisenglanz).

Würfel: Kalkspath, spitziger Hornstein, dichter Braun-Eisenstein, Quarz (von spitzigem Flusse); mit abgestumpften Ecken, dichter Malachit.

Rhomboeder: dichter Braun-Eisenstein, spitziger Braunkalk, Kalkspath, Speckstein (von Braunspath).

Rechtwinklichte vierseitige Säuler: Kalkspath.

Geschobener vierseitige Säuler: Kalkspath (von Baryt).

Sechsseitige Säuler: vollkommen: Kalkspath, spitziger Hornstein, manchlicher Hornstein (von Kalkspath), verkörnter Strahlstein; mit dreiflächiger Zuspitzung: manchlicher Hornstein (über Kalkspath), Feuerstein und Kalkspath (ebenso); mit sechsflächiger Zuspitzung: Speckstein (von Quarz).

Rechtwinklichte vierseitige Tafeln: etwas länglich und die längeren Endflächen stark zugeschärft, die Ecken aber abgestumpft, faseriger Braun-Eisenstein (über Weiß-Bleierz).

Sechsseitige Tafeln: spitzerziger Hornstein, Quarz (von Beryl).

Achtseitige Tafeln: Quarz (über Baryt).

Dodekaeder: dichter Braun-Eisenstein (aus einer natürlichen Entmischung des gemeinen Schwefelkieses entstanden).

Linsen: dichter Braun-Eisenstein, schwefelsaurer Strontian.

18. HAÜY's krystallotomische und krystallometrische Methode.

I. Theorie der krystallinischen Struktur.

Alle regelmäßig geformten Mineralkörper von blätterigem Gefüge und mehrfachem Blätter-Durchgange lassen sich, nach der Richtung jener Durchgänge, mechanisch zerlegen. Die Richtungen, nach welchen sich Krystalle spalten lassen, sind nicht bei allen regulären Körpern gleich. Man findet sie theils den Flächen derselben parallel laufend, theils schneiden sie diese. Im ersteren Falle bestimmen entweder alle Flächen des Krystalles oder nur einige derselben die Richtung der Spaltungslinie. Bei der mechanischen Zerlegung erhält man neue regelmäßige Körper, *Kerne* (noyaux), welche, was ihre Gestalt betrifft, der des getheilten Krystalles entweder durchaus ähnlich sind, oder sich mehr oder weniger verschieden gestumt darstellen. Die Gestalt des Kernes zeigt sich im ganzen Umfange einer Gattung konstant, wie sehr sie auch unter anderen Gestalten verborgen seyn möge.

Nimmt man ein regelmäßiges sechsseitiges Prisma des kohlensauren Kalkes (Tafel II. fig. 1.) und sucht es parallel mit dem Rande des Umrisses der Basis zu theilen, so findet man, daß drei dieser Ränder, l f, o d und b m jene Theilung gestatten, die anderen drei hingegen, f d, b c und m l, solche nicht zulassen. Am unteren Ende der Pramide nehmen man nicht dieselben, mit den oberen kongruirenden seitlichen Ränder, sondern die zwischen ihnen liegenden b' f', b' c', l' m'. Die sechs Abschnitte entstehen eben so viele Trapezen, welche durch Politur und Glanz zeigen, daß sie in eine der natürlichen Lagen fallen, die, miteinander verbunden das Prisma bilden. Jeder Versuch, den Krystall in einer anderen Richtung theilen zu wollen, würde vergebens seyn, bei man die Theilung auf die angegebene Weise fort, so nehmen die Oberflächen der Basis stets ab, die Seitenwände vermindern sich und wenn zuletzt die Basis ganz verschwindet, so ist das Prisma in einen Körper von zwölf Flächen (sieht *regelärem Dodekaeder*) verwandelt (fig. 2.). Bei noch weiterer Zerlegung, bleibt die Basis dieselbe, aber aus den Flächen an den Seiten werden Dreiecke (Fig. 3.), und wenn endlich auch diese verschwunden sind und keine Spur des Prismas mehr vorhanden ist, so erhält man den Kern (Fig. 4.), welcher ein *stumpfes Rhomboeder*, d. h. ein Parallelepipedon ist, welches gleiche Rhomben als Flächen hat, deren größter Winkel 101^{d}. $32'$. 13^{cc} ist.

* Um bei der Spaltung einer Krystalles Theile von regelmäßiger Gestalt und glatter Oberfläche zu gewinnen, muß man der Schärfe des trennenden Instrumentes eine bestimmte Richtung geben. Wird diese verfehlt, so ist nicht nur der Widerstand bei weitem größer, sondern man erhält auch Theile von unbestimmter Form und rauher Oberfläche.

Auf diesen Umstand der Kern-Verschiedenheit und seiner Analogien oder Anomalien mit der von der Natur gegebenen Form des regelmäßigen Körpers, welchem es angehört, ist die wesentliche Abtheilung der Krystalle in Primitiv- und Sekundär-Gestalten begründet.

II. Die Primitiv-Gestalten.

Primitiv-Gestalten sind feste Körper von bestimmter Form, deren Flächen der Richtung der Blättchen folgen, aus welchen sie gebildet sind und die folglich nach ihren sämmtlichen Flächen sich parallel theilen lassen. In allen Krystallen von gleicher Gattung, sind unter sich ähnliche Primitiv-Gestalten enthalten, dahingegen Gattungen verschiedener Art sich stets durch eine größere oder geringere Heterogeneität derselben charakterisiren. Die, nach ihren Blätter-Durchgängen bei der mechanischen Zerlegung gemachten, Theilungen vermindern bloß den Umfang, ohne die Form zu verändern.

Streng genommen gilt dies nur für den Fall, wenn die primitive Form irgend eine Art von *Parallelepiped* ist. Spaltet man z. B. einen *länglichen Würfel* nach den Richtungen seiner Haupt-Blätterdurchgänge, so lassen sämmtliche Theilungen mit den Kry tall-Flächen parallel und der Würfel wird, durch fortgesetzte gleichmäßiges Lostrennen, nach allen Seiten kleiner im Umfange, behält aber seine anfängliche Form stets bei. Weicht dagegen die primitive Form von der eines Parallelepipeds ab, wie beim *Tetraeder*, *Oktaeder* u. s. w. so führen die Durchgänge der Blätter, außer der verkleinerten primitiven Gestalt, zugleich noch auf andere Formen.

Man hat sechs verschiedene Primitiv-Gestalten aufgefunden, welche bei verschiedenen Fossilien, je nach der Differenz ihrer Dimensions-Verhältnisse und der Verbindungs-Winkel der Flächen variiren:

1. Das *Parallelepipedon* (der *Würfel* und die *vierseitige Säule*).
2. Das *Oktaeder* (die *vierseitige Doppel-Pyramide*).
3. Das *Tetraeder* (die *einfache dreiseitige Pyramide*).
4. Das *sechsseitige regelmäßige Prisma* (die *vollkommene sechsseitige Säule*).
5. Das *Dodekaeder mit rhombischen, gleichen* und *ähnlichen Flächen* (*Rhomboidal-Dodekaeder*, *Granat-Dodekaeder*).
6. Das *Bipyramidal-Dodekaeder* (*Triangular-Dodekaeder*, das *Dodekaeder mit dreieckigen Flächen*, welches aus zwei Pyramiden besteht, die an der Basis vereinigt sind; die sechszeitige *Doppel-Pyramide* des Quarzes).

Zum *Parallelepipedon* gehören der *Würfel*, das *Rhomboëder* (Haüy's *Rhomboïd*, Werner's *Rhombus*), das *vierseitige Prisma* (die *vierseitige Säule* und *Tafel*) und zwar das *gerade v. P.* mit *quadratischer Grundfläche*, mit *rechtwinklich parallelogrammatischer*, mit *schiefwinklich parallelogrammatischer* und mit *rhomboidaler Grundfläche*, und das *schräge Prisma*, mit *rechtwinklicher*, mit *rhomboidaler* und mit *schiefwinklich parallelogrammatischer Grundfläche*.

Das *Oktaeder* theilt sich in das *reguläre* (*gleichseitiges*) und in das *Oktaeder* mit *quadratischer Grundfläche* (*O.* mit lauter gleichen und ähnlichen gleichschenklichen Dreiecken), in das *Oktaeder* mit *rechtwinklich parallelogrammatischer Grundfläche* (*O.* mit zweierlei gleichschenklichen Dreiecken und in das *Oktaeder* mit *rhomboidaler Grundfläche* (*O.* mit ungleichseitigen Dreiecken).

Zusammenstellung der verschiedenen einer Kern-Gestalt zugehörigen Mineralien.

- *Parallelepipedon* (*Parallelepipède*).
  - *Rechtwinkliches* (*reciangle*). — Wolfram.
  - *Schiefwinkliches* (*obliquangle*). — Feldspath; Kupfer-Vitriol.
- *Würfel* (*Cube*). — Borazit; Steinsalz; Lasurit; Analzim; Bleiglanz; Schwefelkies; faseriger Braun-Eisenstein; Würfelerz, weißer Spinellstein; Glanzkobalt.
- *Rhombus* (*Rhomboïde*).
  - *Mit stumpfen Endspitzen* (*obtus*). — Spitziger Kalkstein; Wäherit; Quarz; Schörl; Chabasie; Spinell; Eisenglanz; Braun- und Grün-Bleierz; Kupfer-Schwefelgl, Eisenglanz.
  - *Mit spitzen Endspitzen* (*aigu*). — Sapfir, Korund, Diamentspath; Eisen-Vitriol.
- *Vierseitiges Prisma* (*Prisme à quatre pans*).
  - *Gerades Prisma* (*Pr. droit*).
    - Mit quadratischer Grundfläche (*à bases carrées*). — Bleierzeit; Idokras; Melonit; Skapolith; faseriger Zeolith; Uranglimmer, Rutil.
    - Mit schiefwinklicher parallelogrammatischer Grundfläche (*à bases parallelogrammes obliquangles*). — Spitziger Gyps; Axinit; (Epidot, Zoisit).

Digitized by Google

2. Die äußeren Gestalten.

A. Die Krystalle. — Haüy's Methode.

Vierseitiges Prisma (*Prisme à quatre pans*).

- **Gerades Prisma** (*Pr. droit*).
  - Mit rechtwinklicher parallelogrammatischer Grundfläche (*à bases rectangles*). — Chrysoberyll; Fahlerz; Schwefelantimon; Strahlstein und blättriger Zeolith; Kryolith.
  - Mit rhomboidaler Grundfläche (*à bases rhomboïdales*). — Staurolith; Prehnit; Glimmer; gemeiner Talk; gemeiner Arsenikkies; strahliges Grau-Braunsteinerz; rother Rauschgelb; glasköpfiger Rothgiltigerz; schuppiger Baryt; prismatischer Strontian; Datolith.
- **Schräges Prisma** (*Pr. oblique*).
  - Mit rechtwinklicher Grundfläche (*à bases rectangulaires*). — Tinkal.
  - Mit rhomboidaler Grundfläche (*à bases rhomboïdales*). — Hornblende; Strahlstein; Prismenkies; Augit; Diopsid; Sahlit; Grünerde.

Oktaeder (*Octaèdre*).

- *Glasscheitiges Prisma* (*regulier*). — Flußspath; Salmiak; Alaun; (Spinell, Zeylanit;) Automolit; Diamant; Rothe Kupfererze; Magnet-Eisenstein; Gediegen-Wismuth; Arsenikblende; Gediegen-Spiesglanz; Gediegen-Tellur.
- *Mit quadratischer Grundfläche* (*à bases carrées et à faces triangulaires isoceles egales et semblables*). — Glaubersalz; Kreolith; Zirkon; Kreuzstein; Gelb-Bleierz; Zinnerz; Anatas; Scheelerz.
- *Mit rechtwinklicher parallelogrammatischer Grundfläche* (*rectangulaire*). — Arragon; Topas; Salpeter; Jeremejew; Lasionit; Chiastolith; Rhomboktaëder; Weiß-Bleierz; Blättriger; Galmei.
- *Mit rhomboidaler Grundfläche* (*à bases rhomboïdales*). — Natron; (Titanit; Sphene).
- *Mit zwei gegenüberstehenden breiteren und zwei schmäleren Triangeln an jeder Pyramide* (*à triangles isoceles egaux et semblables*). — Schwefel.

Tetraeder (*Tetraèdre*).

- *Regelmäßiges* (*regulier*). — Kupferkies; (Fahlerz, Graugiltigerz).

Sechsseitiges Prisma (*Prisme hexaèdre*).

- *Regelmäßiges* (*regulier*). — Aparit; (Schmaragd, Beryll;) Simmetit; Pinit; Zinnober; Knottenstein.

Rhomboidal-Dodekaeder (*Dodecaèdre rhomboïdal*). — (Granat, Almandin, Topazolith, Kolophonit, Melanit; Blende).

(Manche kleine Abnormitäten, welche die einer, Kern-Gestalt angehörigen Individuen, wieder unter sich darbieten, konnten hier, um eine Allgemeinheit der Ansicht zu gewinnen, nicht beachtet werden. Für diejenigen unserer Leser, welche Haüy's scharfsinnige Methode weiter zu verfolgen geneigt sind, bieten das *Traité de Minéralogie* und das *Tableau comparatif* die nöthigen Nachweisungen dar).

Alle Mineralien, welche nach dem von uns befolgten Systeme verschiedene Gattungen ausmachen, von Haüy aber einer und derselben beigezählt wurden, sind durch Zusammenstellung in eine Parenthese bezeichnet worden.

III. Die Sekundär-Gestalten.

Die Sekundär-Gestalten sind Varietäten der primitiven. Die Theilung sekundärer Krystalle kann nicht parallel mit allen Flächen derselben geschehen. Der Kern, welchen man als Resultat der mechanischen Zerlegung erhält, weicht in seiner Gestalt von der des Krystalls mehr oder weniger ab. Demnach wird, indem man sekundäre Formen theilt, nicht bloß der Umfang vermindert, sondern auch die Form verändert.

Spaltet man einen Würfel von spätigem Flusse nach den Richtungen seiner Blätter-Durchgänge, so verliert er zuerst die acht Ecken und an ihrer Stelle erscheinen acht neue glänzende dreiseitige Flächen. Diese Flächen nehmen, bei fortgesetztem Spalten, stets an Größe zu und die Form-Veränderung des krystalls wird immer bedeutender, bis zu dem Grade, wo die sechs viereseitigen Würfelflächen ganz verschwinden, die acht neuen dreiseitigen Flächen sich gegenseitig berühren und dadurch ein *regulieres Oktaeder* darstellen, dessen acht Flächen gleichseitige Dreiecke sind.

Die Natur zeigt uns den Weg, auf welchem wir zum Kerne gelangen können.

Man vergleiche die Varietät des kohlensauren Kalkes Taf. II. Fig. 1 und 2 und da, was weiter oben über die Zerlegung dieses Krystalls gesagt wurde.

Die Bruchflächen sekundärer Krystalle laufen folglich mit den äußeren Flächen nicht, oder mindestens nur theilweise parallel.

Die Krystalle, welche keine mechanische Theilung zulassen, geben dennoch immer gewisse Anzeigen, durch welche man mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Primitiv-Gestalt zu schließen vermag. Man muß alle Krystalle, selbst diejenigen, welche keinen deutlichen Blätterigen Bruch zeigen, als Körper betrachten, welche aus übereinander gelegten Blättchen zusammengesetzt sind. Alle stellen eine Primitiv-Gestalt entweder unmittelbar dar, oder umschließen sie wenigstens, aber die Auffindung des Kernes, dessen Daseyn uns die Analogie und die äußeren Merkmale der Struktur (fasse, Streifung und Verschiedenheit des Glanzes der Flächen bei einem und dem nämlichen Krystall u. s. w.) annehmen berechtigen, ist bei denjenigen, deren Blättchen fester aneinander anschließen, mit größerer Schwierigkeit verknüpft und oft gar nicht aufzufinden. Im letzten Falle, wo keine Spur von blätterigem Gefüge wahrzunehmen, keine Spaltung möglich ist, muß man sich darauf beschränken, die Lage der Blättchen und die Beschaffenheit der Kern-Gestalt und der Sekundär-Formen muthmaßlich zu bestimmen.

Die Richtung der inneren Reflexe, welche manche Fossilien zeigen, indem man sie vor einem Lichte hin und wieder bewegt, kann auf die Beurtheilung der Blätterlage leiten. Andere wirft man in kaltes Wasser, nachdem man sie zuvor hat rothglühend werden lassen, und die nun entstehenden Sprünge lassen eine Haulung nach der Richtung der Blätter zu. Reguläre Körper, welche viel Krystallisationswasser haben, lassen sich auch durch Anwendung des Löthrohres leicht in Theile von bestimmter Form zerspringen.

IV. Die integrirenden Theilchen.

Der Kern eines Krystalles ist nicht der letzte Punkt seiner mechanischen Theilbarkeit. Manche lassen sich, die Theilung nach den, mit ihren Flächen parallel laufenden, Richtungen abgerechnet, auch noch nach anderen Richtungen zerlegen. Das Resultat dieser neuen Theilung ist ein Körper von noch größerer Einfachheit der Form, als der war, welchen die erste Zerlegung hervorbrachte. Seine Flächen laufen mit denen des ersten nicht, oder wenigstens nur theilweise parallel.

Die Zerlegung des *sechsseitigen Prisma's*, welches parallel mit allen Seitenflächen theilbar ist, nach den abwechselnden Seitenflächen, führt zu einem *dreiseitigen Prisma*. Das *Rhomboidal-Dodekaeder*, wenn eine parallele Theilung mit allen seinen Flächen möglich ist, gibt *Rhomboëder* und diese kann man wieder in *Tetraeder* zerlegen.

Alle jene kleine Körper, welche die Elemente der Krystalle ausmachen, nennt man *integrirende Theilchen*. Sie zeigen sich bei einer und derselben Gattung stets von unwandelbarer Gestalt und aus ihnen sind die Blättchen der Krystalle zusammengesetzt. Natürliche Lagen deuten bei der Zerlegung die Flächen an und die winkel- und wechselseitigen Dimensionen werden durch eine Berechnung gegeben, die mit der Beobachtung übereinstimmend ist. Eine größere oder geringere Differenz wahrt zwischen den integrirenden Theilchen verschiedener Gattungen ob. Nur in wenigen einzelnen Fällen ist eine Ähnlichkeit vorhanden.

Wenn der Kern parallelepipedisch ist und nur noch eine Theilung in Flächen zuläßt, die mit den seinigen parallel laufen, so herrscht Formen-Ähnlichkeit zwischen ihm und den integrirenden Theilchen.

Dies ist der Fall beim Parallelepipedon des kohlensauren Kalkes. Wenn aber, wie z. B. beim Turmalin, das Parallelepipedon EOJAHA'K'G Fig. 6 noch in anderer Richtung Absonderung gibt, wenn es sich in sechs Tetraeder, EAHA', HAGA', AA'G'G, AA'JK, AOA'J und EAOA', theilen läßt, so werden diese die integrirenden Theilchen bilden, wovon das Rhomboëder die Primitiv-Gestalt ist.

Digitized by Google

I. Aeufsere Kennzeichen.

A. Die Krystalle. — Haüy's Methode.

Die integrirenden Theilchen sind wegen ihrer unendlichen Kleinheit, selbst unter dem Sachglase nicht sichtbar. Aber an ihrem Daseyn, an ihrer Formen-Gleichheit bei jeder Gattung, läfst sich nicht zweifeln. Wir müssen, ohne die Überzeugung von ihrer physischen Existenz zu haben, annehmen, dafs sie als in sich selber bestehend können angesehen werden. Die kleinsten wahrnehmbaren gelten als Repräsentanten der noch kleineren, so wie der Chemiker die aufgefundenen einfachen Stoffe als Urstoffe betrachtet.

V. Die Elementar-Theilchen.

Aufser den integrirenden Theilchen gibt es noch *Elementar-Theilchen*.

Wenn man z. B. bei dem Kochsalze, das aus Natron und Salzsäure zusammengesetzt ist (welche Bestandtheile aus in gewissen Verhältnissen in ihren kleinsten Theilchen bis ins Unendliche chemisch verbunden sind), diese Theilung so weit verfolgt, bis die konstituirenden Principien sich isoliren, so darf man auch Theilchen von zweierlei Art annehmen. Die ersten, welche die Elementar-Theilchen begreifen, bestehen in diesem Falle aus Säure und Natron, die zweiten, die integrirenden Theilchen, bezeichnen die kleinen Würfel, welche man abgesondert erhalten kann, ohne dafs die Natur des Kochsalzes eine Zerstörung erleidet.

Es ist aufser Zweifel, dafs die Elementar-Theilchen auch konstante und bestimmte Formen haben und dafs die der einen Gattung sich an die der andern fügen, indem sie kleine Abtheilungen bilden, worans die integrirenden Theilchen bestehen.

VI. Formen der integrirenden Theilchen.

Die Formen der integrirenden Theilchen aller Krystalle lassen sich, nach ihrer gröfsten Einfachheit, auf drei zurückführen, auf das *Tetraeder*, auf das *dreiseitige Prisma* und auf das *Parallelepipedon*. Mithin wird alles auf Flächen reducirt, die von vier, fünf oder sechs Flächen eingeschlossen werden. Nach der mannichfachen Verschiedenheit der Substanzen ändert jede Form der integrirenden Theilchen in ihren Dimensionen oder Winkeln. Das Prisma ist rechtwinklich, oder schiefwinklich, gerade oder schief, gleichseitig oder ungleichseitig, von verschiedenen Graden der Höhe gegen die Grundfläche u. s. w. Man findet indessen bei Mineralkörpern von ganz verschiedenartiger Natur dieselben integrirenden Theilchen, dieselben Primitiv-Gestalten.

Das *Steinsalz* und der *Schwefelkies* haben einen *Würfel* zur *Primitiv-Gestalt*. Bei dem *Spinell* und beim *Gediegen-Wismuth* finden wir ein *Oktaeder*.

Die Elementar-Theilchen dürfen in solchen Fällen verschieden seyn und sich in eine Form ordnen, wie man z. B. ein Quadrat aus mannichfachen Stücken zusammensetzen kann.

Diejenigen integrirenden Theilchen, welche verschiedenen Mineralien gemeinschaftlich angehören, zeigen sich stets sehr einfach. So der Würfel, das regelmäfsige Oktaeder und das Dodekaeder mit gleichen Rhomben. Man mafs diese Formen wie Grenzen betrachten, zu welchen die Krystallisation auf verschiedenem Wege gelangt.

VII. Zusammenreihung der integrirenden Theilchen.

Die integrirenden Theilchen finden wir in gerader Linien aneinander gereihet und die Blättchen sind Lagen von solchen geraden Reihen, die aneinandergestofsen und mehr oder weniger lang sind. Bei den Tetraedern und bei den dreiseitigen Prismen walt et hierin ein Unterschied ob. Diese bilden nicht unmittelbar solche Reihen, sondern zwei, vier, sechs oder acht derselben gruppiren sich zu Parallelepipeden und aus den Parallelepipeden setzen sich die Reihen zusammen. Man nennt diese, aus integrirenden Theilchen konstruirten, Parallelepipeden: *subtraktive Theilchen*.

VIII. Unterschied zwischen Struktur und Anwachs.

Mit dem Kerne beginnt nicht die Bildung des Krystalls. Der kleinste regelmäfsig geformte Körper ist dem gröfsten ähnlich. Man sieht nicht den Übergang von der Primitiv-Gestalt zur Sekundär-Gestalt. Es gibt nur eine Art, wie man sich die abwechselnden Formen vorzustellen vermag. Jedes Theilchen eines Dodekaeders mit rhombischen Flächen, das wir von einem Kubus herleiten, ist schon wiederum ein kleines Dodekaeder, das einen kubischen Kern enthält. Die Sekundär-Gestalten können an Umfang zunehmen und die Form behalten, die schon in dem entstehenden Krystall skizzirt war. Die Affinität der Theilchen, die Natur der Flüssigkeiten, in denen die Krystallisation bewirkt wird, der Grad der Dichtigkeit, der Temperatur u. s. w. sind Elemente zu dem Kalkul, welcher das Problem des Abnahme-Gesetzes lösen wird.

IX. Gesetze der Struktur.

Bei der Untersuchung der Fragen auf welche Weise die integrirenden Theilchen in Krystalle von so verschiedener Art eingewickelt werden? lehrt uns die Beobachtung, dafs diese Hülle durch Schichten von Primitiv-Gestalten gebildet wird, welche regelmäfsig in einer Richtung, oder von allen Seiten zugleich abnehmen. Diese Abnahme geschieht durch Wegfallen einer oder mehrerer Reihen der integrirenden Theilchen auf jedem Blättchen und die Theorie lehrt durch Berechnung die Resultate der bereits bekannten Krystallisationen nicht nur, sondern selber derjenigen finden, deren Entdeckung der Folgezeit noch vorbehalten ist.

X. Dekrescenz.

Bei dem Kerne enthält jedes der in ihm über dem andern liegenden Blättchen an sämmtlichen Kanten eine Reihe integrirender Theilchen mehr, als das Blättchen, welches unter ihm liegt. Mithin unmerklich jede Lage derselben die darunter liegende nach allen Richtungen und der Umfang des Kernes wächst mit einer jeden neuen Lage. Bei den Sekundär-Gestalten nehmen im Gegentheile die auf den Kern aufgesetzten, den Krystall-Umfang vergröfsernden, Blättchen bald nach der einen, bald nach der anderen Seite hin an Reihen von integrirenden Theilchen ab und es werden die mannichfaltigen neuen Flächen gebildet, welche man bei dieser Art von Krystallen findet.

Dieses allmählige Abnehmen der Reihen bei den übereinanderliegenden Blättchen ist *Dekrescenz*. Es walten dabei bestimmte Verhältnisse ob und diese geben die Gesetze der Dekrescenz. Man hat eine *Dekrescenz an den Kanten*, wenn die Abnahme, von den Kanten der Blättchen aus, in paralleler Richtung geschieht. *Dekrescenz an den Ecken*, bei welcher die Abnahme von den Ecken aus statt hat, so dafs sie den Diagonalen, oder, bei dreiseitigen Flächen, den entgegenstehenden Kanten parallel läuft.

Nimmt man Fig. 9 für die Fläche eines kubischen Kernes, in kleine Flächen der integrirenden Theilchen abgesondert, so kann man die Anordnung nach zwei Richtungen betrachten. Einmal nach $a\,n\,q\,t'\,s'\,v'\,x'\,z'\,a'$ und sodann nach $a\,b\,c\,d\,e\,f\,g\,h\,i$, d. h. in der Diagonale, endlich in der Richtung $q\,r\,k\,u\,x\,y\,z$. Legt man Fig. 12 B auf A, so dafs der Punkt, a auf c', a auf a', a auf o' und i auf i' trifft, so bleiben E, A, O, O und I unbedeckt und die Kanten QV, PN, LC und FG gehen um eine Reihe Theilchen über die Kanten hinaus, welches nöthig ist, damit der Kern bedeckt werde und damit die Masse da wachse, wo die Abnahme nicht hingelangt ist. Legt man ferner C darauf, so dafs die Punkte e'' n'' i'' o'' auf e' c' o' in B fallen, so bleiben die Vierecke, welche die äufsersten Winkel in QSRFVTNO haben, unbedeckt. Die Masse an den kanten EA, EO, AI und OI der Figur A wächst auch noch hier. Zwischen B und H Fig. G sind dreizehn Vierecke, zwischen QL und VC Fig. B, zählt man deren nur zehn, da aber die Wirkung der Abnahme die Oberfläche der Schichten immer mehr in diagonaler Richtung einschränkt, so braucht man nur an die nicht abnehmenden Ränder einen einzigen Würfel BKH1) Fig. C statt der fünf in Fig. B anzubringen, so wird aus der achteckigen Fläche Fig. B ein Viereck Fig. C. Aus dem Allem ergibt sich, dafs wenn man die Schreiben übereinander legt, sie durch die Abnahme ihrer Kanten vier Flächen bilden, welche in einer pyramidalen Spitze endigen. Die Kanten waren in A, B und C gewachsen, bei D u. s. w. nehmen sie wieder ab. Sie bilden von C zu zwei Dreiecke, die sich zu einer vierseitigen Figur vereinigen. Diese sekundäre Masse, welche den Kern umgibt, hat demnach acht Seiten, die sich mit den acht Ecken des Würfels verbinden und so wird, weil der Kern regelmäfsig gestaltet ist, ein regulärer Oktaeder. (Man findet diesen Krystall beim *schwefelsauren Eisen*, beim *schwefelsauren Blei* und bei der *salzsauren Soda*).

Mittlere oder *intermediäre Dekrescenz*, wenn an der einen Seite der Ecken mehr Theilchen wegfallen als an der anderen, folglich die Abnahme von den Ecken aus in einer schiefen, mit den Diagonalen nicht parallelen, Richtung vor sich geht.

Bei einem *Dodekaeder*, welches rhombische Flächen und einen kubischen Kern hat (Fig. 5 und 8) bleibet, wenn man die sechs Ecken r, s, t u. s. w. wegnimmt, welche aus vier Flächen gebildet sind, eben so viele Vierecke übrig, als der kubus Seiten hat (Fig. 10). Hat man die abgeschnittenen Pyramiden (Fig. 10, OO'I') aus übereinanderliegenden Schichten zusammengesetzt und verbindet zwei derselben an ihrer Grundfläche, so hat man wiederum einen Rhombus.

Digitized by Google

2. Die äußeren Gestalten.

A. Die Krystalle. — Haüy's Methode.

Diese 10. Figur ist eine bildliche Darstellung der Konstruktion im Kleinen, freilich noch einem sehr vergrößerten Maßstabe, denn in der Natur sind die integrirenden Theilchen von solcher unendlichen Kleinheit, daß jene, von der Abnahme der Kante einer jeden Schicht resultirenden, Abnahmingen, sich nicht mehr wahrnehmen lassen.

Die Gesetze der mittleren Dekrescenz, die zwar nur auf eine kleine Anzahl von Fällen anwendbar sind, bringen demungeachtet eben solche einfache Gestalten hervor, wie die gewöhnlichen Gesetze und sind demnach wegen des Interesses, welches sie gewähren, durchaus nicht unbeachtet zu lassen.

Diese Abnahmen können in unendlichen Richtungen geschehen, je nachdem sie mehr oder weniger mit der Kante oder mit der Diagonale parallel laufen.

Das Parallelepipedon Fig. 13, wo n p, c p und n c Abschnitte bezeichnen, um an der Ecke O eine Facette zu bilden. Die Flächen AEO1, IOA′K, EOA′I1 scheinen um diese Ecke O auf ganz verschieden integrirenden Theilchen zu bestehen und verschiedene Abnahme zu leiden. Bei AEO1 findet eine Abnahme von drei Theilchen zwei Reihen der Höhe durch statt, denn die vierseitige Figur cOnr, welche die Basis ausmacht, beträgt drei Theilchen und die Linie Op, welche die Höhe der übereinandergelegten Schichten bezeichnet, zwei. Nimmt man EOA′H zur Basis, so enthält cOpn zwei Paare von einfachen Theilchen und die Höhe beträgt On, mithin drei Theilchen. Nimmt man endlich IOA′K zur Basis, so ist das Abnahme in der Richtung Op zwei, in der anderen On drei, in die Höhe Oc nur eins. Am natürlichsten ist es, die Dekrescenz auf der Fläche EOA′H als die vorzüglichste anzusehen, denn hier wächst die Richtung von A′ nach E am wenigsten von der Diagonallinie ab, hier ist auch nur die Abnahme, wie 1 : 2, folglich am wenigsten zusammengesetzt.

Dekrescenz nach der Breite ist, wenn jede Schicht nur um die Höhe eines Theilchens sich vermindert, oder wenn jedes der übereinander liegenden Blättchen an denselben Stellen und mit fortschreitender Gleichförmigkeit, um eine Reihe, oder um zwei oder mehrere derselben abnimmt.

Bei der *Dekrescenz nach der Höhe* nehmen stets zwei und zwei, oder drei oder noch mehrere der übereinander liegenden Blättchen zugleich, und auf dieselbe gleichförmig fortschreitende Weise, um eine Reihe ab.

Fig. 11. stellt einen *Schwefelkies*-Krystall vor. Die Dekrescenz geschieht durch zwei Reihen nach der Breite zwischen den Kanten O1 und AE, II′ und OO′, EO und E′O′. Zugleich hat sie in die Höhe zwischen EO, AI u. s. w. um zwei Reihen statt. Hier fällt jeder Ende, das auf der Fläche des Kubus aufsitzt, nicht mehr in eine Spitze, sondern in eine keilförmige Schärfe zusammen, d. h. in pq, tu u. s. w. Da nun der Triangel O11 der einen Säule sich mit dem Trapez Op q1 der andern auf einer Fläche befindet, so bilden das Ganze ein Fünfeck und der Körper überhaupt hat zwölf fünfeckige Flächen. Der Einfachheit der Flächenwinkel des Fünfecks n11′1′ auf den benachbarten n1O′O′ ist nach der Berechnung 126° 52′8″. Der Schwefelkies gibt ungefähr 127° an, mithin stimmen Beobachtung und Berechnung miteinander überein.

Die Abnahme der Reihen der Theilchen ist in der Regel nur um eine oder zwei, man findet deren keine die sechs übersteigen. Erfolgte die Dekrescenz schneller, würden in jeder Schicht mehr als eine Reihe abgenommen, so könnte die Sekundär-Gestalt 24 Seiten bekommen.

Das letztere ist der Fall beim *Analzim trapezoidal*, welcher dem Granate mit 24 Trapezoiden ähnlich ist, aber nur im Aeußern, denn beider Substanzen Primitiv-Gestalt ist durchaus verschieden.

Die Streifen und Furchen, welche die Flächen der Sekundär-Krystalle bedecken, wenn die Natur unter dem Grade der Vollkommenheit blieb, dessen sie fähig war, bezeichnen durch ihre Richtung die Kanten der übereinander gelegten Schichten und sind in vielen Fällen, wo keine mechanische Theilung möglich ist, als Mittel der Andeutung zu benutzen.

Vermischte Dekrescenz ist, wenn die Zahl der Reihen, welche nach der Höhe und Breite abnehmen, Verhältnisse geben, welche in größerer Progression als eins zu zwei sind. Wenn z. B. die Dekrescenz zwei Reihen in die Breite und drei Reihen in die Höhe beträgt.

XI. Weitere Betrachtung der Sekundär-Gestalten.

Die *Sekundär-Gestalten* werden, nach der Verschiedenheit der sie hervorbringenden Dekrescent-Gesetze, in *einfache* und *zusammengesetzte* eingetheilt.

Die *einfachen Sekundär-Gestalten* entstehen zu Folge eines einzigen Dekrescens-Gesetzes und der Kern ist bei denselben so versteckt, daß er von der Oberfläche nur an gewissen Ecken oder Kanten berührt wird.

Die *zusammengesetzten Sekundär-Gestalten* rühren von verschiedenen gleichzeitig wirkenden Dekrescenz-Gesetzen her, oder auch nur von einem, ohne daß es jedoch seine Grenzen erreicht hat, so daß noch Flächen übrig bleiben, die mit denen des Kernes parallel laufen und die hervorgebrachte Sekundär-Gestalt modifiziren helfen.

Das *Oktaeder* Fig. 7 läßt sich mit dem Gesetze Fig. 11 vereinigen, welches das *Dodekaeder mit Fünfecken* hervorbringt u. s. w.

Zuweilen ist es nothwendig, daß man, um den Mechanismus der Struktur zu erklären, verschiedene Zeiträume der verschiedenen Dekrescenzen annimmt, welche gemeinschaftlich zur Hervorbringung einer Sekundär-Gestalt wirken. Nach der Theorie kann die Natur von den fünf regelmäßigen Krystallen: *Würfel*, *Oktaeder*, *Tetraeder*, *Dodekaeder* und *Ikosaeder*, nur die ersten drei erzeugen, aber unter den unendlichen Annäherungen an dieser Form, welche sie zur Bildung der beiden andern wählen konnte, befolgt sie das einfachste Gesez der Abnahme, so daß diese die vollkommenste und regelmäßigste in den Grundsätzen der Geometrie ist.

Bei der näheren Prüfung des Sekundär-Gestalten sind noch folgende Punkte zu beachten:

a) die Modifikationen der Kern-Gestalt, welche entstehen, wenn die Flächen derselben sich mit solchen verbinden, die aus den Dekrescenz-Gesetzen entspringen;

b) Betrachtung der Sekundär-Gestalten an sich selbst, als rein geometrische Formen;

c) gewisse, wegen ihrer Zusammensezung oder wegen ihrer Stellung merkwürdige Flächen oder Kanten;

d) die Dekrescens von der sie abhängen;

e) die geometrischen Eigenschaften derselben;

f) manche besondere zufällige Umstände.

XII. Sekundär-Gestalten, deren integrirende Theilchen vom Parallelepipedon verschieden sind.

Alle Primitiv-Gestalten gestatten eine Theilung parallel mit ihren verschiedenen Seiten. Das Parallelepipedon nennt sich nichtbar in Theilchen, welche dem Kerne ähnlich sind. Das regelmäßige sechseitige Prisma gibt den regulär dreiseitige Prisma. Das Oktaeder scheint Theilchen von zwei verschiedenen Formen zu geben, wovon einige dem Tetraeder und andere dem Oktaeder angehören. (Dieselbe geminische Struktur findet sich auch bei dem Tetraeder, aber aller Wahrscheinlichkeit nach muß man das Oktaeder ausschließen und das Tetraeder als das wahre integrirende Theilchen annehmen.) Die Theilung des Dodekaeders mit rhomboidalen Flächen gibt auch das Tetraeder mit gleichschenklichen Dreiecken, die gleich und ähnlich sind. Das Dodekaeder mit gleichseitigen regulären Flächen läßt sich mit Schnitten durch die Achse und durch die Kanten, welche die Spitze begrenzen, theilen. Es entstehen daraus unregelmäßige Tetraeder.

Das Parallelepipedon ist die Einheit, auf welche alle Resultate der Theorie abzuwecken und hinführen. Ob es außer dieser Einheit noch Theilungen gibt, welche von Unterabtheilungen gebildet werden, dieses darf den Beobachter nicht bekümmern. Jene Form ist zur Berechnung die bequemste.

XIII. Repräsentativ-Zeichen der Krystalle.

Es besteht eine eigene Art von algebraischer Zeichen-Sprache, um die Primitiv-Gestalten und die Gesetze der Dekrescenz kennlich zu machen, um zu zeigen, wie eine der mannichfachen Sekundär-Gestalten aus einer der angenommenen Kern-Formen entspringe. Alle Theile der Kern-Gestalt werden mit bestimmten Buchstaben bezeichnet. Für die Ecken hat man Vokalen, für die Kanten die ersten Konsonanten gewählt. Die Gesetze der Dekrescens an den Kanten und Ecken, durch welche die Flächen der Sekundär-Gestalten gebildet werden, macht man durch Zahlen kennlich. Was die Bezeichnung der verschiedenen sekundären Abänderungen der Krystalle betrifft, so legt man dabei stets die Kern-Gestalt zum Grunde. Die Ecken, die Kanten und Flächen der vordern Hälfte derselben, wie sie bei der bildlichen Darstellung erscheinen, deutet man durch Buchstaben in alphabetischer Reihefolge an, indem man bei den obersten Ecken, Kanten und Flächen auf der linken Seite beginnt und so nach der rechten hin fortfährt. Die vordern Ecken versieht man mit den vier ersten Selbstlautern A, E, I, O, die vordern Kanten mit den sechs ersten Mitlautern B, C,

Digitized by Google

I. Aeußere Kennzeichen.

A. Die Krystalle. — Haüy's Methode.

D, F, G, H, die vordern Flächen mit den Buchstaben P, M, T, als Anfangs-Buchstaben der drei Sylben des Wortes PriMiTif.

Bei einer jeden Kern-Gestalt bedarf man bei weitem nicht aller genannten Buchstaben, da man sich für sämmtliche durchaus gleiche Ecken, Kanten und Flächen stets derselben Zeichen bedient. Denn auf den entgegengesetzten analogen Seiten geht das Nämliche vor, was auf den bezeichneten statt gefunden hat und so ist es nur in einzelnen Fällen nöthig, diese durch Buchstaben kenntlich zu machen. Man gebraucht in solchen Fällen dieselben Buchstaben im Kleinen.

Fig. 14 enthält die verschiedenen angegebenen Zeichen.

Die Buchstaben P, M, T bezeichnen nicht nur die Form des Kernes, sondern auch die Seitenflächen, welche denen des Kernes parallel laufen, wenn die Abnahme ihre Grenze nicht erreicht.

Um die Abnahme durch eine, zwei, drei oder mehrere Reihen anzudeuten, gebraucht man ganze Zahlen 1, 2, 3 u. s. w. z. B. A^1, A^2, A^3 u. s. w. Die Abnahmen in die Höhe werden durch Brüche $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{4}$ u. s. w. bezeichnet, z. B. $B^{\frac{1}{2}}$, $C^{\frac{1}{4}}$ u. s. w. Durch den Zähler des Bruches wird die Menge der nach der Breite, durch den Nenner aber die Menge der nach der Höhe subtrahirten Reihen angedeutet.

Ist eine Ecke O durch eine hinzugekommene Facette unterbrochen worden, so kann diese Dekreszenz auf der oberen Basis P, oder rechts T, oder links M statt gefunden haben. Im ersten Falle setzt man folglich die Zahl oben, im zweiten rechts, im dritten Falle links vom Buchstaben. Man spricht dies aus $O^{\overset{1}{}}$ — O *eine oben* — $O^{\prime}$ — O *zwei rechts* — ^{1}O — O *drei links* u. s. w. O bezeichnet demnach die Wirkung einer Abnahme zweier Reihen in die Breite, dem Durchschnitte der Basis P parallel, der die Ecke E durchschneidet; $O^{\prime}$ ist die Wirkung einer Abnahme dreier Reihen in der Breite, der Diagonale der Fläche T parallel, die durch die Ecke I geht; ^{2}O zeigt die Abnahme von vier Reihen, der Diagonale der Fläche M parallel, welche die Ecke E durchschneidet. Bei der Beschreibung der andern Ecken verfährt man auf dieselbe Weise, indem man sich stets den Beobachter der jedesmaligen Ecke gegenüber gedenkt.

Die Bezeichnung der Dekreszenz an den Kanten wird auf gleiche Art ausgedeutet. D^{2} macht eine Abnahme zweier Reihen nach C kenntlich; G eine Abnahme von drei Reihen gegen H an.

Kommt ein Buchstaben zweimal hintereinander mit derselben, auf zwei verschiedenen Seiten gesetzten, Zahl vor z. B. $A^{2}\,^{2}A$, oder $^{2}A\,A^{2}$, so bedeutet dies, daß die Dekreszenz an beiden Ecken oder Kanten nach verschiedenen Richtungen statt gefunden hat und die beiden, mit dem Buchstaben bezeichneten Ecken oder Kanten sind sodann auf der Figur gegeneinander und in der nämlichen Stellung zu betrachten, wie die Buchstaben im Zeichen.

Erleidet dieselbe Ecke, oder die nämliche Kante, viele hintereinander folgende Abnahmen von denselben oder von verschiedenen Seiten, so findet eine Wiederholung statt. Durch $D^{\overset{2}{}}$ drückt man z. B. zwei Dekreszenzen auf der Kante D aus, eine von zwei Reihen auf der Basis P, die andere von drei Reihen an der Fläche M.

Für die intermediäre (mittlere) Dekreszenz hat man eine eigene Bezeichnung. In Fig. 15 mögen AEIO dieselbe Fläche bedeuten, welche in Fig. 14 damit kenntlich gemacht ist. Angenommen x y sey die Richtung der intermediären Dekreszenz, so schreibt man $(OD^{1}F^{1})$. Die Parenthese drückt das Intermediäre aus, O die Abnahme einer Reihe auf der oberen Basis und $D^{1}\,F^{1}$ dass, indem D eine Abnahme von einer Reihe Theilchen erleidet, längs der Seite F zwei Reihen entzogen sind.

Fig. 16 stelle die Abläuderung *bibinaire* des Feldspathes vor. Die Seite l entsteht von einer Abnahme an der Kante G um zwei Reihen gegen H an. Die Seite M ist dieselbe wie bei Fig. 14. Die Seite T Fig. 16 ist mit T Fig. 14 parallel. Das Flächeck x kommt von einer Dekreszenz um zwei Reihen an der Ecke I, der Diagonale von A nach O parallel. Da diese Dekreszenz ihre Grenzen nicht erreicht, so ist P Fig. 16 ein Pentagon, welches mit der Basis P Fig. 14 parallel läuft. Man drückt dieses so aus; $G^{2}MTP$.

Werden Dekreszenzen nur durch einen großen Buchstaben von irgend einer Ziffer begleitet angedrückt, z. B. $A^{\prime}$, so deuten sie dann zugleich ähnliche Dekreszenzen auf der diametral entgegengesetzten Stelle an. Enthält eine Formel zwei gleichnamige Buchstaben, einen großen und einen kleinen, aber mit verschiedenen Ziffern, z. B. $A^{1}\,^{a2}$, so wird damit gesagt, daß von den beiden Ecken oder Kanten, auf welche diese Buchstaben sich beziehen und die einander diametral entgegenstehen, jede einem anderen Dekreszenz-Gesetze unterworfen sein. Finden sich die Buchstaben, die mit einer Ziffer bezeichnet sind doppelt und der eine ist, neben der Ziffer, noch mit einer Null versehen, z. B. $e^{\overset{20}{}}$ so zeigt dies an, daß die, durch die Ziffer angegebene, Dekreszenz nur an den bezeichneten Ecken oder Kanten und nicht an den entgegenstehenden vor sich gegangen sei.

Ist die Primitiv-Gestalt ein gerades Prisma, welches schiefwinklige Parallelogramme zur Basis hat, so ist O = A und I = E. Man kann die einen Buchstaben dem andern substituiren, Fig. 17.

Der Würfel bedarf blos der Bezeichnung der oberen Basis, Fig. 18.

XIV. Zeichen der Kern-Gestalten.

Alle Ecken, Kanten und Flächen der Kern-Gestalten, welche einander gleich sind, werden mit denselben Buchstaben bezeichnet. Man bedarf daher für alle in die genannte Kategorie gehörigen Gestalten nicht gleich viele Buchstaben, sondern kann sich auf folgende beschränken:

Würfel = A, B, P.

Gerades vierseitiges Prisma *mit quadratischer Grundfläche* = A, BG, PM.

Gerades vierseitiges Prisma *mit rechtwinklicher parallelogrammatischer Grundfläche* A, BCG, PMT.

Rhomboëder *mit stumpfen und spitzen Endpixsen* — dieses wird bei der Bezeichnung als eine doppelte dreiseitige Pyramide angesehen, wo die Seitenflächen der einen auf die Seitenkanten der andern aufgesetzt sind und die Achse der Pyramide durch die beiden, aus drei gleichen Winkeln zusammengesetzten, Ecken läuft. Die obere dieser beiden Ecken, welche man als Endpixsen betrachtet werden, erhält das Zeichen A, und die drei denselben am nächsten liegenden Ecken würden, wenn alle an der Seite herumliegenden Ecken angegeben werden sollten, mit E, sowie die drei um die untere Endpixze herumliegenden, den obern diametral entgegengesetzten, Ecken den Buchstaben e erhalten. Da nun von letzteren stets eine mit der vordern Hälfte des Krystalls behändlich ist, so erfordert die Bezeichnung des Rhomboëders die Buchstaben AEe, BD,P.

Gerades vierseitiges Prisma *mit rhomboidaler Grundfläche* = AE, BGH, PM.

Gerades vierseitiges Prisma *mit schiefwinklicher parallelogrammatische Grundfläche* = AE, BCGH, PM.

Schräges vierseitiges Prisma *mit rechtwinklicher Grundfläche* = AE, BCG, PMT.

Schräges vierseitiges Prisma *mit rhomboidaler Grundfläche* = AEO, BDGH, PM.

Schräges vierseitiges Prisma *mit schiefwinklicher parallelogrammatischer Grundfläche* = AEIO, BEDIGH, PMT.

Reguläres Oktaeder = A, B, P.

Oktaeder *mit quadratischer Grundfläche* = AE, BD, P.

Oktaeder *mit rechtwinklicher Grundfläche* = AI, BCF, PM.

Oktaeder *mit rhomboidaler Grundfläche* = AEI, BCD, P.

Regelmäßiges Tetraeder = A, B, P.

Regelmäßiges sechsseitiges Prisma = A, BG, PM. Sind drei abwechselnde Ecken abgestumpft, während die übrigen zwischen denselben liegenden unverändert geblieben sind, so macht man die abwechselnden Ecken durch AE kenntlich.

Rhomboidal-Dodekaeder = A, E, B, P. Jede der, aus drei ebenen Winkeln bestehenden, Ecken läßt sich wie die Endspixze eines stumpfen Rhomboeders behandlen und deshalb braucht nur eine Fläche bezeichnet zu werden.

Bipiramidal-Dodekaeder bedarf, weil statt dessen das Rhomboëder, an welchem es entspringt und das einfachere Gesez der Dekreszenz gibt, keiner besondern Zeichen.

XV. Nomenklatur der Sekundär-Gestalten.

Um bei der Angabe der Krystallisationen der weitläuftigen Beschreibungen nicht zu bedürfen, hat man für die Grammotheit des Varietäten, je nach dem Charakter dieser Formen, oder nach ihren besondern aus ihrer Struktur und den Gesezen der Dekreszenz entspringenden, Eigenschaften, eigene bezeichnende Benennungen gewählt. So wesentlich der Vortheil ist, welchen diese Einrichtung hinsichtlich der Kürze bei der Beschreibung von

Digitized by Google

2. Die äuſseren Gestalten.

A. Die Krystalle. — Haüy's Methode.

Krystallen darbietet, so läſst sich doch nicht verkennen, daſs sie auch manches Nachtheilige und Mangelhafte hat. Viele der geschliffenen Benennungen bezeichnen nicht einmal eine und dieselbe Form, sondern lassen sich auf mehrere derselben anwenden, welche nur in der Eigenschaft, die zu der Benennung Anlaſs gegeben hat, eine Übereinstimmung darbieten, mithin gibt die Benennung nicht immer über die Gestalt einen sichern Aufschluſs. Wir fügen indessen, um der Vollständigkeit des Ganzen willen, nachstehende nomenklatorische Darstellung mit erläuterndem Texte bei und reihen an diese synonyme Beschreibungen nach krystallographischer Methode. Zugleich sind die Tafeln aus Haüy's *traité de Minéralogie* zitirt.

Sekundär-Gestalten

betrachtet nach den Abänderungen der Kerngestalten, welche bei ihnen vorkommen, wenn eine Verbindung ihrer Flächen mit denen statt findet, die aus den Dekrescenz-Gesetzen entspringen.

Pyramidalisirt. (*Pyramidé.*)	Die Kern-Gestalt ist ein Prisma und dieses trägt auf einer jeden seiner Endflächen so viel Flächen, als das Prisma Seitenflächen zählt.	*Pyramidalisirter Smargdstein.* (*Taf. XXX. fig.* 72).	Sechseitige Säule, an beiden Enden mit sechsflächiger Zuspitzung.
Prismatisirt. (*Prismé.*)	Die Kern-Gestalt besteht aus zwei, mit ihren Grundflächen vereinigten, Pyramiden und diese Pyramiden werden wieder durch ein Prisma getrennt.	*Prismatischer Bergkrystall* (*Taf. XI. fig.* 5.) *und prismatisirter Zirkon* (*Taf. XII. fig.* 13).	Sechseitige Säule, an beiden Enden mit sechsflächiger Zuspitzung. — Vierseitige Säule, an beiden Enden mit vierflächiger Zuspitzung.
Halbprismatisirt. (*Semi-prismé.*)	Nur die Hälfte der, um die gemeinschaftliche Grundfläche herumliegenden, Kanten ist durch Seitenflächen verdrängt.	*Halbprismatisirter Bleivitriol* (*Taf. LXIX. fig.* 73).	Langgezogene vierseitige Doppel-Pyramide, an zwei gegenüberstehenden Kanten der gemeinschaftlichen Grundfläche abgestumpft.
Basisirt. (*Basé.*)	Die Kern-Gestalt ist eine Doppel-Pyramide, oder ein rhomboider und statt der Endspitzen erscheinen Flächen, welche auf der Achse senkrecht stehen und die Stelle von Endflächen vertreten.	*Basisirter Schwefel* (*Taf. LXII. fig.* 3.) *und basisirter spathiger Kalkstein* (*Taf. XXIII. fig.* 8).	Vierseitige Doppel-Pyramide, die Endspitzen abgestumpft. — Rhombus, mit Abstumpfung zweier diagonal gegenüberstehenden stumpfen Ecken.
Enteckt. (*Epointé.*)	Alle Ecken der Kern-Gestalt sind durch einfache Flächen verdrängt worden.	*Entzeckter Mesotyp* (*Taf. LVIII. fig.* 17.).	Vierseitige Säule, an beiden Enden mit vierflächiger Zuspitzung, die Flächen der Zuspitzung auf die Seitenkanten aufgesetzt und die Spitzen der Zuspitzung abgestumpft. (Vierseitige Säule, an sämmtlichen Ecken viel stark abgestumpft.)
	Doppeltentzeckt (bisepaint.), Dreiflachentzeckt (trisepainté), Vierflachentzeckt (quadripointé),	wenn eine Ecke durch zwei, drei oder vier Flächen verdrängt worden.	*Dreifach entzeckter Analzim* (*Taf. LIX. fig.* 19). — *Vierfach entzeckter Schwefelkies* (*Taf. LXXVII. fig.* 136). — Würfel, an allen Ecken mit drei Flächen zugespitzt. — Würfel, an allen Ecken mit drei Flächen zugespitzt und die Spitzen der Zuspitzung wieder abgestumpft.
Entkantet. (*Emarginé.*)	Jede Kante der Kern-Gestalt wird durch eine Fläche (Facette) verdrängt.	*Entkantatter Granat* (*Taf. XLVI. fig.* 67).	Granat-Dedekaeder, an allen Kanten abgestumpft.
	Doppeltentkantet (biemarginé), Dreifachentkantet (triemarginé),	jede Kante wird durch zwei oder drei kleine Flächen verdrängt.	*Dreifach entkanteter Granat* (*Taf. XLVI. fig.* 58).	Granat-Dodekaeder, an allen Kanten zugeschärft, die Zuschärfungen wieder abgestumpft.
Hexaedrisirt. (*Péri-hexaèdre.*) *Oktaedrisirt.* (*Péri-octaèdre.*) *Dekaedrisirt.* (*Péri-décaèdre.*) *Dodekaedrisirt.* (*Péri-dodecaèdre.*)	Verwandlung des *primitiven vierseitigen Prisma's*, durch eingetretene Dekrescenz, in ein sechs-, acht-, zehn- oder zwölfseitiges Prisma.	*Hexaedrisirter künstlicher Kupfervitriol* (*Taf. LXXII. fig.* 104). — *Oktaedrisirter künstlicher Kupfervitriol* (*Taf. LXXII. fig.* 105). — *Dekaedrisirter künstlicher Kupfervitriol* (*Taf. LXXII. fig.* 106). — *Dodekaedrisirter Schmaragd* (*Taf. XLV. fig.* 45).	Geschobene vierseitige Säule, an den stumpfen Seitenkanten abgestumpft. — Derselbe Krystall, mit Abstumpfung sämmtlicher Kanten. — Derselbe Krystall, an den stumpfen Seitenkanten abgestumpft, an den scharfen hingegen zugeschärft. — Sechseitige Säule, mit Abstumpfung aller Seitenkanten.

(*Dodekaedrisirt* heiſst auch eine reguläre sechsseitige prismatische Kern-Gestalt, deren Seitenkanten durch Flächen verdrängt worden, d. i. abgestumpft sind).

Verkürzt. (*Raccourci.*)	Die Kern-Gestalt ist ein *Prisma mit rhomboidalen Grundflächen*, die an der groſsen Diagonale liegenden Seitenkanten erscheinen durch zwei Flächen verdrängt, so daſs die Kern-Gestalt nach der Länge sich verkürzt darstellt.	*Verkürzter schaaliger Baryt* (*Taf. XXXV. fig.* 111).	Längliche sechseitige Tafel. (Geschobene vierseitige Tafel, mit sehr starker Abstumpfung der schärfen Endkanten).
Geengt. (*Rétreci.*) *u. s. w.*	Das *Prisma* mit rhomboidalen Grundflächen, die Seitenkanten, welche an der kleinen Diagonale liegen, werden durch zwei Flächen ersetzt, so daſs eine Schmälerung der Kern-Gestalt nach der Breite statt gefunden hat.	*Geengter schaaliger Baryt* (*Taf. XXXV. fig.* 110).	Geschobene vierseitige Tafel, mit starker Abstumpfung der stumpfen Endkanten.

Digitized by Google

I. Aeufsere Kennzeichen.

A. Die Krystalle. — Haüy's Methode.

Sekundär-Gestalten
an sich selbst und als rein geometrische Figuren betrachtet.

Kubisch. (Cubique.) — Ein Krystall, der die Gestalt des *Würfels* hat, diese ist aber sekundär. → *Kubischer Flufsspath.*

Kuboidisch. (Cuboïde.) — Die Krystallform ist die eines ganz schwach geschobenen *Würfels*, weicht daher vom Würfel selbst nur wenig ab. → *Kuboidischer Kalkspath (Taf. XXIII. fig. 7).*

Tetraedrisch. (Tetraèdre.) — Die Sekundär-Gestalt des Krystalls ist die eines *regelmäfsigen Tetraeders.* → *Tetraedrische schwarze Blende (Taf. LXXXI. fig. 194).*

Oktaedrisch. (Octaèdre.) — Die Sekundär-Gestalt des Krystalls ist die eines *Oktaeders.* → *Oktaedrisches künstliches Kochsalz (Taf. XXXVIII. fig. 147).*

Prismatisch. (Prismatique.) — Der Krystall hat die Form eines *geraden* oder eines *schiefen Prisma's*, dessen Seitenflächen unter Winkeln von 120° zusammenstofsen. → *Prismatischer Kalkspath (Taf. XXIV. fig. 14), prismatischer Feldspath (Taf. XLVIII. fig. 61).* → Sechsseitige Säule, gleichwinklich, die Endflächen gerade oder schief angesetzt.

Dodekaedrisch. (Dodecaèdre.) — Der Umrifs des Krystalls besteht aus zwölf drei, vier oder fünfseitigen Flächen, welche entweder einander durchaus gleich und ähnlich sind, oder nur in ihren Winkeln auf eine zweifache Weise sich verschieden darstellen.

- Mit zwölf dreiseitigen Flächen. → *Dodekaedrischer Quarz (Taf. XL, fig. 1).* → Sechsseitige Doppel-Pyramide.
- Mit zwölf rhomboidalen Flächen. → *Dodekaedrischer Granat (Taf. XLVI. fig. 53).* → Granat-Dodekaeder.
- Mit vier sechs- und acht vierseitigen Flächen. → *Dodekaedrischer Hyazinth (Taf. XLI. fig. 12).* → Vierseitige Säule, an beiden Enden mit vierflächigen, auf die Seitenkanten aufgesetzt, Zuspitzung.
- Mit zwölf fünfseitigen Flächen. → *Dodekaedrischer Schwefelkies (Taf. LXXVI. fig. 140).* → Das eigentliche Dodekaeder.

(Haben auch nicht alle Flächen des Dodekaeders eine gleiche Zahl von Seitenflächen, so reicht es dennoch schon hin, wenn man solchen nur durch eine eingebildete Dimensions-Abänderung auf jene Form zurückführen vermag).

Ikosaedrisch. (Ikosaèdre.) — Dreiecken, von welchen zwölf gleichschenklich und acht gleichseitig sind. → *Ikosaedrischer gemeiner Schwefelkies (Taf. LXXVI. fig. 145).*

Trapezoidisch. (Trapézoïdal.) — Der Umrifs des Krystalls ist aus vierundzwanzig gleichen und ähnlichen Trapezoiden zusammengesetzt. → *Trapezoidaler Granat (Taf. XLVI. fig. 56).* → Achtseitige Doppel-Pyramide, an beiden Endspitzen mit vierflächiger, auf die abwechselnden Seitenkanten aufgesetzter, Zuspitzung.

Triakontaedrisch. (Triacontaèdre.) — Dreifsig Rhomben bilden den Umrifs des Krystalls. → *Triakontaedrischer Schwefelkies (Taf. LXXVII. fig. 148).* → Würfel, an sämmtlichen Ecken mit drei, auf die Seitenkanten aufgesetzten Flächen so stark zugespitzt, dafs die Seitenflächen als Rhomben erscheinen und den Zuspitzungsflächen ähnlich sind.

Enneakontaedrisch. (Enneacontaèdre.) — Der Umrifs des Krystalls besteht aus neunzig Flächen. → *Enneakontaedrischer Feinstein (Taf. XLVIII. fig. 74).* → Rechtwinklichte vierseitige Säule, an den Seitenkanten zugeschärft, die Kanten der Zuschärfung wieder abgestumpft und auf sechen und dreissig Veränderungs-Flächen an jedem Ende.

Birhomboidal. (Birhomboïdal.) — Die Oberfläche ist aus zwölf Flächen zusammengesetzt, welche sechs zu sechs genommen und in Gedanken bis zu den Punkten, wo sie einander durchschneiden verlängert, zwei verschiedene Rhomboeder bilden würden. → *Birhomboidaler Kalkspath (Taf. XXIV. fig. 13).* → Spitzwinklichte dreiseitige Doppel-Pyramide, die Seitenflächen der einen auf die Seitenkanten der anderen aufgesetzt und an beiden Endspitzen mit drei, auf die Seitenkanten aufgesetzten, Flächen zugespitzt.

Trirhomboidal. (Trirhomboïdal.) — Gilt in demselbigen Sinne. → *Trirhomboidaler Kalkspath (Taf. XXV. fig. 27).* → Sechsseitige Doppel-Pyramide, mit abwechselnd breiteren und schmäleren Seitenflächen, der breiteren Seitenflächen der einen auf die schmäleren der anderen so aufgesetzt, dafs diese über der gemeinschaftlichen Grundfläche hinaustreten, an den Endspitzen mit drei, auf die schmäleren Seitenflächen aufgesetzten, Flächen zugespitzt.

Zweifärmig. (Biforme.) **Dreifärmig.** (Triforme.) — Der Krystall enthält eine Verbindung von zwei oder drei merkwürdigen Formen z. B. Kubus, Rhomboeder, Oktaeder, regelmäfsiges sechseitiges Prisma u. s. w. → *Dreifärmiger künstlicher Alaun (Taf. XXXIX. fig. 162).* → Vierseitige Doppel-Pyramide, an allen Ecken und Kanten sehr stark abgestumpft, wodurch die Abstumpfungsflächen der Granat-Dodekaeder, die Abstumpfungsflächen der Kanten aber den Oktaeder und die Seitenflächen mit dem Oktaeder entspringen.

Kubo-oktaedrisch. (Cubo-octaèdre.) **Kubo-dodekaedrisch.** (Cubo-dodecaèdre.) **Kubo-tetraedrisch.** (Cubo-tetraèdre.) — Der Krystall enthält eine Verbindung der beiden, durch die Benennung bezeichneten Figuren.

- *Kubo-oktaedrischer Flufsspath (Taf. XXXII. fig. 84).* → Mittel-Krystall zwischen Würfel und Oktaeder.
- *Kubo-dodekaedrischer Schwefelkies (Taf. LXXVI. fig. 144).* → Würfel, an allen Kanten sehr stark abgestumpft, so, dafs stets zwei einander gegenüberstehende Abstumpfungsflächen auf die nämlichen Seitenflächen aufgesetzt sind, wo dann die Abstumpfungsflächen der Kanten auf dem Schwefelkies-Dodekaeder entspringen.
- *Kubo-tetraedrischer Fahlerz (Taf. LXX. fig. 80).* → Einfache dreiseitige Pyramide, an allen Kanten stark abgestumpft.

Digitized by Google

2. Die äußeren Gestalten.

A. Die Krystalle. — Haüy's Methode.

Trapezisch. (*Trapèzien.*)	Die Lateral-Oberfläche des Krystalls besteht aus Trapezien, welche zwischen beiden Grundflächen in zwei Reihen liegen.	*Trapezischer schaaliger Baryt* (*Taf. XXXV. fig. 112*).	Rechtwinklichte viereckige Tafel, mit Anschärfung der Endkanten, die Zuschärfungsflächen sind Trapezien.
Ditetraedrisch. (*Ditétraèdre.*)	Der Krystall stellt ein viereckiges Prisma, an beiden Enden mit zwei Zuschärfungsflächen dar.	*Ditetraedrischer gemeiner Tremolith* (*Taf. LXI. fig. 21*).	Geschobene viereckige Säule, an den Enden zugeschärft.
Dihexaedrisch. (*Dihexaèdre.*)	Der Krystall ist ein sechseckiges Prisma, an den Enden mit drei Flächen versehen.	*Dihexaedrischer Feldspath* (*Taf. XLIX. fig. 85*).	Breite sechseckige Säule, mit zugeschärften Enden, die Zuschärfungsflächen auf zwei gegenüberstehenden Seitenkanten aufgesetzt und an jedem Ende einer der Kanten, welche aus der Verbindung der Zuschärfungsflächen mit den Seitenkanten entstehen, abgestumpft.
Dioktaedrisch. (*Dioctaèdre.*)	Gelten in dem nämlichen Sinne.	*Dioktaedrischer Topas* (*Taf. XLIV. fig. 37*).	Achtseitige Säule, an den Enden mit vier Flächen zugespitzt.
Didekaedrisch. (*Didecaèdre.*)		*Didekaedrischer Feldspath* (*Taf. XLIX. fig. 87*).	Der zuvor beschriebene dihexaedrische Feldspath, die vier Kanten der beiden mittelsten aus welch. an jedem Ende die beiden Kanten, welche einander beider Zuschärfungsflächen mit den breiten Seitenflächen macht, abgestumpft, so daß der mittlere Theil des Krystalls sechs Flächen und jedes Ende fünf Verschärfungsflächen zählt.
Didodekaedrisch. (*Didodecaèdre.*)		*Didodekaedrischer Spargelstein* (*Taf. XXX. fig. 73*).	Sechsseitige Säule, die Seitenkanten abgestumpft, die Enden mit sechs Flächen zugespitzt.
Trihexaedrisch. (*Trihexaèdre.*)	Der Umriß des Krystalls wird von drei, vier, fünf oder sechen Reihen von Flächen gebildet, welche an sechs und sechs nebeneinander liegen.	*Trihexaedrischer künstlicher Salpeter* (*Taf. XXXVIII. fig. 142*).	Sechseitige Säule, an beiden Enden mit sechsfacher Zuspitzung.
Tetrahexaedrisch. (*Tetrahexaèdre.*)		*Pentahexaedrischer Quarz* (*Taf. XL. fig. 8*).	Sechseitige Säule, mit sechsflächiger Zuspitzung an beiden Enden, die Zuspitzungs- auf die Seitenflächen aufgesetzt und die zwischen den Seiten- und Zuspitzungsflächen liegenden Kanten abgestumpft.
Pentahexaedrisch. (*Pentahexaèdre.*)			
Heptahexaedrisch. (*Eptahexaèdre.*)		*Heptahexaedrischer künstlicher Salpeter* (*Taf. XXXVIII. fig. 144*).	Sechseitige Säule, beide Enden sechsflächig zugespitzt, die Zuspitzungs- auf die Seitenflächen aufgesetzt und die zwischen den Seiten- und Zuspitzungsflächen liegenden Kanten zugeschärft.
Trioktaedrisch. (*Trioctaèdre.*)	Diese Benennungen gelten in demselben Sinne.	*Trioktaedrischer Blei-Vitriol* (*Taf. LXX. fig. 76*).	Sehr lang gezogene viereckige Doppelpyramide, die Kanten der gemeinschaftlichen Grundfläche abgestumpft, die an derselben liegenden Kanten sehr stark zugeschärft, die Flächen der Zuschärfung auf die Seitenkanten gesetzt und die Kanten durch welche diese stark abgestumpft, so daß der Krystall drei Flächen-Paaren zählt, wovon eine jede acht Flächen enthält.
Tridodekaedrisch. (*Tridodecaèdre.*)		*Tridodekaedrischer Rothgültigerz* (*Taf. LXI. fig. 19*).	Sechsseitige Säule, beide Enden mit drei Flächen zugespitzt, die auf die abwechselnden scharfkantenwinkelrung aufgesetzt sind, alle Kanten abgestumpft.
Doppeltgepaart. (*Bigeminé.*)	Der Krystall zeigt eine Vereinigung von vier Formen, welche, zwei und zwei genommen, einer und derselben Art angehören.	*Doppeltgepaarter Kalkspath* (*Taf. XXVII. fig. 49*). (*Verbindung zweier Rhomboeder und zweier Dodekaeder*).	Spitzwinklichte sechsseitige Doppel-Pyramide, die Seitenflächen derselben auf die der anderen gerade aufgesetzt, die Kanten der gemeinschaftlichen Grundfläche abgestumpft, die Endspitzen nur drei, auf die abwechselnden Seitenkanten widersinnig aufgesetzten Flächen durch zugespitzt und die von den Seiten- und Zuspitzungsflächen gebildeten Kanten abgestumpft.
Amphihexaedrisch. (*Amphihexaèdre.*)	Es erscheinen zwei sechseitige Umrisse, wenn man die, den Krystall bildenden, Flächen nach zwei verschiedenen Richtungen betrachtet.	*Amphihexaedrischer Axinit* (*Taf. LI. fig. 107*).	Rhombus, mit Abstumpfung zweier gegenüberstehender scharfer Seitenkanten, welche zwei andere, der Axe parallel laufende Kanten, welche die Scheitel mit denen Abstumpfungsflächen bilden, abgestumpft sind.
Sexdezimal. (*Sexdécimal.*)	Verbindung von sechs dam Prisma, oder dem mittleren Theile zugehörigen, Flächen, mit sechs Flächen, welche den beiden Endspitzen angehören, oder umgekehrt.	*Sexdezimaler Feldspath* (*Taf. XLIX. fig. 86*).	Sechsseitige Säule, an jedem Ende mit fünf Verschärfungsflächen, oder der *dihexaedrische Feldspath*, welche an jedem Ende die kantenwinkel, die zwischen den breiten Seiten- und einer der Zuschärfungsflächen liegen, schwach abgestumpft sind.
Oktodezimal. (*Octodécimal.*)	Diese Benennungen gehen in demselben Sinne.	*Oktodezimaler künstlicher Kupfer-Vitriol* (*Taf. LXXIII. fig. 109*).	Geschobene viereckige Säule, an dem zusammengesetzten Scheitel nur an zwei parallelen schwalbenschwanzförmig, an zwei diagonal gegenüberstehenden Kanten, welche die Zuschärfungsflächen der beiden Seiten- und Endflächen bilden, zugeschärft und an den beiden andern abgestumpft.
Sexduodezimal. (*Sexduodécimal.*)		*Sexduodezimaler Kalkspath* (*Taf. XXII. fig. 22*).	Spitzwinklichte sechsseitige Doppel-Pyramide, mit widersinnig abwechselnd stumpfen Seitenkantenwinkeln abwechselnd stumpfen, der Seitenflächen, die mit den Endflächen einen stumpfen Winkel machen, auf die stumpfen Seitenkanten aufgesetzten Flächen niemlich rechtwinklich zugespitzt.
Oktoduodezimal. (*Octoduodécimal.*)		*Oktoduodezimaler künstlicher Kupfer-Vitriol* (*Taf. LXXIII. fig. 113*).	Dieselbe, die Kanten zwischen der einen Zuschärfungs- und der Endfläche nochmals zugeschärft, so daß an jedem Ende vier kleine Verschärfungsflächen entstehen.
Deziduodezimal. (*Déciduodécimal.*) *u. s. w.*		*Desiduodezimaler Feldspath* (*Taf. XLIX. fig. 88*).	Breite sechsseitige Säule, an den vier Seitenkanten der beiden breiten Seitenflächen abgestumpft, mit sechs Verschärfungsflächen an jedem Ende.
Peripolygonisch. (*Peripolygone.*)	Ein Prisma, welches viele Seitenflächen zählt.	*Peripolygonischer Turmalin* (*Taf. LIII. fig. 127*).	Dreiseitige Säule, die Seitenkanten zugeschärft, die Zuschärfungskanten wieder abgestumpft und die neu gebildeten zwölf Kanten nochmals abgestumpft.
Polysynthetisch. (*Surcomposé.*)	Eine in sehr hohem Grade kombinirte krystallinische Gestalt.	*Polysynthetischer Turmalin* (*Taf. LIII. fig. 126*).	Dreiseitige Säule, die Seitenkanten zugeschärft, die Kanten der Zuschärfung wieder abgestumpft, an einem Ende mit drei Flächen zugespitzt, an dem andern mit sechserlei verschiedenen Arten von Verschärfungsflächen, deren Zahl sich auf neunzehn beläuft.

Digitized by Google

I. Aeufsere Kennzeichen.

A. Die Krystalle. — Haüy's Methode.

Antienneaedrisch. (*Antienneaedre.*)	Ein Krystall, welcher auf zwei entgegengesetzten Seiten neun Flächen hat.	*Antienneaedrischer Turmalin* (*Taf. LII. fig.* 121).
Prosenneaedrisch (*Prosenneaedre.*)	Ein Krystall, welcher neun Flächen auf zwei benachbarten Theilen zählt.	*Prosenneaedrischer Turmalin* (*Taf. LII. fig.* 123).
Wiederkehrendflächig. (*Recurrent.*)	Krystalle bei denen, wenn man alle Flächen von einem Ende zum andern nach ringförmigen Reihen nimmt, man zwei zu verschiedenen malen aufeinanderfolgenden Zahlen erhält (z. B. 4, 8, 4, 8, 4).	*Wiederkehrendflächiger Zinnstein* (*Taf. LXXX. fig.* 184).
Progressionsflächig. (*Equidifferent.*)	Prisma, dessen der Zahl nach ungleiche Flächen, so wie die der beiden Endspitzen auf Zahlen bezeichnet werden, welche den Anfang zu einer arithmetischen Reihe bilden, z. B. 6, 4, 2	*Progressionsflächiger basaltische Hornblende* (*Taf. LII. fig.* 134).
Konvergirendflächig. (*Convergent.*)	Das nämliche Verhältnifs wie beim Progressionsflächigen, nur dafs die Reihe stark konvergirt wie z. B. 15, 9, 3.	*Konvergirender Turmalin* (*Taf. LII. fig.* 124).
Ungeradflächig. (*Impair.*)	Die ungleichen Zahlen, womit beim Prisma die Seitenflächen und die der beiden Endspitzen bezeichnet werden, sind alle drei ungerade, ohne übrigens eine Progression zu bilden.	*Ungeradflächiger Turmalin* (*Taf. LII. fig.* 119).
Uebermäfsig scharf. (*Hyperoxyde*)	Ein Krystall, der aus zwei Rhomboedern zusammengesetzt ist, wovon das eine spitzig und zwar das Winkelvertauschte, das andere aber noch bei weitem spitziger ist.	*Uebermäfsig scharfer Kalkspath* (*Taf. XXV. fig.* 30).
Sphäroidisch. (*Sphéroïdal.*)	Der Umrifs des Krystalls wird von 48 konvexen Flächen gebildet.	*Sphäroidischer Diamant.*
Plankonvex. (*Plan-convexe.*)	Krystalle deren Flächen theils gerade, theils konvex sind.	*Plankonvexer Diamant.*

Sekundär-Gestalten

nach gewissen, durch ihre Zusammensetzung oder durch ihre Stellung merkwürdigen, Flächen oder Kanten betrachtet.

Alternirend. (*Alterne.*)	Der Krystall hat an seinem obern und untern Ende Flächen, welche auf beiden Seiten korrespondiren, aber untereinander abwechseln.	*Alternirender Bergkrystall.*	Sechseitige Säule, an beiden Enden mit sechs einander gleichen und gleiten Flächen zugespitzt, die Zuspitzungs- auf die Seitenflächen rechtwinkig aufgesetzt.
Doppeltalternirend. (*Bisalterne.*)	Derselbe Krystall, nur dafs die Abwechselung nicht allein unter den Flächen eines und desselben Theiles, sondern bei beiden Theilen untereinander erscheint.	*Doppeltalternirender Bergkrystall.*	Dieselbe, mit widersinnig abwechselnder Auffetzung der Zuspitzungs- auf die Seitenflächen.
		Doppeltalternirender Kalkspath (*Taf. XXV. fig.* 23).	Spitzwinklich sechsseitige Doppel-Pyramiden, die Seitenflächen der einen auf die der andern scharf aufgesetzt, so dafs die Kanten der gemeinschaftlichen Grundfläche ein- und ausspringende Winkel bilden, die Seitenkanten a Winkel wechselnd stumpfer und schärfer, die Ecken der gemeinschaftlichen Grundfläche stark abgestumpft, an der die spitzen Winkel der trapezoidischen Abstumpfungsflächen auf die abwechselnden schärfern Seitenkanten gesetzt, meistens die obern und untern Spitze der Pyramide abwechselnd ausgelöscht sind.
Vierfachalternirend. (*Bisbisalterne.*)	Der Krystall zählt auf beiden Seiten zwei Reihen doppeltalternirender Flächen.	*Vierfach alternirender Zinnober* (*Taf. LXV. fig.* 28).	Sechsseitige Säule, mit starker Zuschärfung der wiederum abwechselnden Endkanten.
Ringfazettirt. (*Annulaire.*)	Sechs- und achtseitige Prismen, dieses mit acht, jenes mit sechs Fazetten, welche die Stelle der Endkanten der Grundflächen einnehmen und um diese ringförmig herumliegen.	*Ringfazettirter Schmaragd* (*Taf. XLV. fig.* 47).	Sechsseitige Säule, mit Abstumpfung aller Endkanten.
		Ringfazettirter Zinnstein (*Taf. LXXX. fig.* 182).	Vierseitige Säule, sämmtliche Ecken und Kanten abgestumpft, so dafs sie als achtseitige Säule mit Abstumpfung der Endkanten erscheint.
Monostisch. (*Monostique.*)	Ein Prisma mit einer willkührlichen Anzahl von Seitenflächen, auf dem Umkreise einer jeden Grundfläche mit einer Reihe Fazetten, welche auf die Endkanten theils, theils auf die Ecken aufgesetzt und in ihrer Zahl von der der Seitenflächen verschieden sind.	*Monostischer Topas* (*Taf. XLIV. fig.* 39).	Etwas geschobene achtseitige Säule, zwei und zwei Seitenflächen scharfen immer mit einem sehr stumpfen Winkel zusammen, die vier Endkanten, wovon stets eine von zwei Seitenflächen gebildet wird, sind schwach und die beiden schärfsten Ecken stark abgestumpft.

Digitized by Google

2. Die äußeren Gestalten.

A. Die Krystalle. — Haüy's Methode.

Distisch. (*Disticque.*)	Dasselbe Prisma, nur daß um jede Grundfläche zwei Reihen Facetten herumliegen.	*Distischer Topas* (*Taf. XLIV. fig. 41.*)	Der nämliche Krystall, gestutzt der Abstumpfung der Kanten, wo sich dieselben zugeschärft, und der Ecken, welche von den Abstumpfungsflächen der schiefen Ecke mit den schiefen Seitenkanten gebildet werden, schwach abgestumpft.
Halbdistisch. (*Subdistique.*)	Vierseitiges Prisma, bei welchem unter den, um eine jede Grundfläche, in einer und derselben Reihe liegenden, Facetten zwei sind, über denen noch eine neue Fläche sich findet, durch die gewissermaßen der Anfang einer zweiten Reihe gebildet wird.	*Halbdistischer Chrysolith* (*Taf. LX. fig. 201.*)	Sehr breite vierseitige Säule, an beiden Enden mit vier Flächen begrenzt, die Zuspitzungs- auf die Seitenflächen aufgesetzt, mit Abstumpfung der, in einer schiefen Ecke zusammenstoßenden, Zuspitzung der breiten und Zuspitzungskanten und der vorderen den schiefen Zuspitzungsflächen und den Abstumpfungsflächen der Zuspitzung liegenden Kanten.
Querflächig. (*Plagièdre.*)	Der Krystall hat schräge, nach der Quere liegende, Flächen.	*Querflächiger Bergkrystall* (*Taf. XL. fig. 7.*)	Sechsseitige Säule, an beiden Enden mit sechs Flächen zugespitzt, die Zuspitzungs- auf die Seitenflächen aufgesetzt, scheinbare Ecken abgestumpft und die trapezoidischen Abstumpfungsflächen schief aufgesetzt.
Unsymmetrisch. (*Dissimilaire.*)	Zwei, an jedem Ende übereinander liegende, Facetten-Reihen, lassen einen Mangel an Symmetrie bemerken.	*Unsymmetrischer Topas* (*Taf. XLIV. fig. 42.*)	Die sechsseitige Säule des dirischen Topases, über die eben bemerkte zweite Abstumpfung der Ecken, liegen aber die, von den großen Abstumpfungsflächen der sechsten Ecken mit den Zuschärfungsflächen gebildeten, Kanten schwach abgestumpft.
Eingerahmet. (*Encadré.*)	Die Flächen einer, bei derselben Gattung bereits vorhandenen, einfachen Form, sind von Facetten wie von einem Rahmen umzogen.	*Eingerahmter Flußspath* (*Taf. XXXII. fig. 86 und 87.*)	Würfel mit Abstumpfungen oder Zuschärfungen sämmtlicher Kanten.
Flachkantig. (*Prominule.*)	Die Kanten des Krystalls springen nur sehr wenig hervor.	*Flachkantiger spathiger Gyps* (*Taf. XXXIV. fig. 99.*)	Zwillingskrystall, welcher sich als schwalbenschwanzförmige Säule mit rautenförmiger Zuspitzung darstellt, von den Zuspitzungsflächen nach zwei und zwei einen stumpfen Winkel verbunden, daß die Kanten kaum merklich sind und die Zuspitzung als kleine Zuschärfung erscheint.
Gürtelförmig. (*Zonaire.*)	Der mittlere Theil des Krystalls ist von einer Facetten-Reihe umzogen, welche gleichsam einen Gürtel bildet.	*Gürtelförmiger spathiger Kalkstein* (*Taf. XXVI. fig. 39.*)	Spitzwinklige dreiseitige Doppel-Pyramide, die Seitenflächen der einen auf die Seitenkanten der andern schief aufgesetzt, die Grundflächen-Winkel abwechselnd stumpfer und schärfer, die Ecken an zwei Seiten durch Abstumpfung der Zuspitzungs- auf die Seitenflächen aufgesetzt. Durch die Korrespondenz der Kanten der gemeinschaftlichen Grundfläche und der Kanten der Zuspitzung mit denen der gemeinen Rhomboide 4, wird die Struktur bezeichnet, besonders durchblätterungsfähig, nicht so leicht, wie nach den Seitenflächen lassen.
Kernverrathend. (*Apophane.*)	Durch gewisse Flächen oder Kanten wird die Lage des Kernes, selbst die Dekrescenz, nach ihrer Richtung entweder, als nach ihrer Größe, bemerklich.	*Kernverrathender Feldspath* (*Taf. XLIX. fig. 89.*)	Die dickoctaedrische Abänderung des Feldspathes (s. oben Seite 59) mit Abstumpfung der Zuschärfungskanten, dagegen aber finden die Zuschärfungsflächen der Ecken zwischen den Zuschärfungsflächen und Seitenkanten. Die Abstumpfungsflächen der Zuschärfungskanten neigen sich gegen eine der Zuschärfungsflächen unter einem kleinen Winkel zu, gegen die andere, wodurch man veranlaßt wird, die ersten Zuschärfungsflächen als eine Krystallgestalt gehörig zu betrachten, eine Neigung, die durch die Gleichheit der Neigungswinkel der Zuschärfungsflächen, nicht so leicht sich verrathen lassen würde.
		Kernverrathender Rothgiltiger (*Taf. LXII. fig. 13.*)	Sehr spitzwinkliche sechsseitige Doppel-Pyramide, die Seitenflächen der einen auf die Seitenkanten der andern schief aufgesetzt, die Grundflächen-Winkel abwechselnd stumpfer und schärfer, die Ecken an zwei Seiten durch Abstumpfung der Zuspitzungs- auf die Seitenflächen aufgesetzt. Durch die Korrespondenz der Kanten der gemeinschaftlichen Grundfläche und der Kanten der Zuspitzung mit denen des gemeinen Rhomboide 4, wird die Struktur bezeichnet, besonders durchblätterungsfähig, nicht so leicht, wie nach den Seitenflächen lassen.
		Kernverrathender Fahlerz (*Taf. LXX. fig. 85.*)	Einfache dreiseitige Pyramide, die Kanten ausgeschärft und sämmtliche Ecken mit drei, auf die Seitenflächen aufgesetzten, Flächen eingenommen. Durch die Zuschärfungs- und Zuspitzungsflächen ist die Dekrescenz angedeutet.
Wegfazettirt. (*Emoussé.*)	An gewissen Theilen des Krystalls erscheinen Facetten, durch welche jene, die ohne dieß weiter hervorspringen würden, weggenommen (abgestumpft) werden.	*Wegfazettirter Kalkspath* (*Taf. XXVI. fig. 40.*)	Die bisalternirende Abänderung des Kalkspathes mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten, wodurch zugleich die spitzen Winkel der Abstumpfungsflächen an den Ecken der Grundfläche wegfallen.
Verjüngt. (*Contracté.*)	Wenn die Grundflächen der End-Pentagone durch die Neigung der Seitenflächen gewissermaßen verkürzt werden.	*Verjüngter Kalkspath* (*Taf. XXIV. fig. 20.*)	Sechsseitige Säule, die Enden mit drei Flächen durch zugespitzt, die Zuspitzungsflächen auf die abwechselnden Seitenflächen widerstumpf aufgesetzt, die stumpfen Ecken nach den Enden zu, wo sie von den Zuspitzungsflächen sind, minder abgeschnitten, breiter und etwas zusammengedrückt, wodurch die Zuspitzungsflächen einige Schmälerung erleiden.
Erweitert. (*Dilaté.*)	Die eingrundflächen der End-Pentagone erleiden gleichsam eine Ausdehnung.	*Erweiterter Kalkspath* (*Taf. XXIV. fig. 21.*)	Derselbe Krystall, die Seitenflächen gehen aber nach den Enden, wo die Flächen der Zuspitzung auf sie aufgesetzt sind, an Breite ein und zugen sich zusammen, wodurch die Zuspitzungsflächen verkürzt werden.
Spitzfazettirt. (*Acutangle.*)	Ein Prisma, dessen Ecken durch Facetten ersetzt werden, deren Form die eines sehr spitzen Dreiecks ist.	*Spitzfazettirter Kalkspath* (*Taf. XXVI. fig. 32.*)	Sechsseitige Säule, die Ecken mit Flächen abgestumpft, welche sich sehr weit an den Seitenkanten herunter ziehen und hier sehr spitzwinklich sind.
Unvollständigfazettirt. (*Défectif.*)	An primitiven Würfel sind vier Ecken durch Facetten verdrängt, während die gegenüberstehenden unversehrt geblieben sind.	*Unvollständigfazettirter Boracit* (*Taf. XXXIII. fig. 92.*)	Würfel, mit starker Abstumpfung sämmtlicher Kanten und der abwechselnden Ecken.
Ueberzähligfazettirt. (*Surabondant.*)	Dieselbe Abänderung der Würfel-Krystallisation, nur daß die unversehrt gebliebenen Ecken durch vier Facetten verdrängt worden.	*Ueberzähligfazettirter Boracit* (*Taf. XXXIII. fig. 93.*)	Würfel, an sämmtlichen Kanten sehr stark, an den abwechselnden Ecken sehr schwach abgestumpft, die übrigen vier hingegen mit drei Flächen zugespitzt, die Zuspitzungs- auf die Seitenflächen aufgesetzt und die Spitzen der Zuspitzung wieder abgestumpft.

Digitized by Google

I. Aeufsere Kennzeichen.

A. Die Krystalle. — Haüy's Methode.

Sekundär-Gestalten

nach den Dekreszenz-Gesetzen betrachtet, von welchen sie abstammen.

(Auf die Flächen, welche denen des Kernes parallel liegen, nimmt die Nomenklatur keine Rücksicht. Unter den Formen, wo der Kern gänzlich versteckt ist, haben einige Benennungen, die von andern Rücksichten abgeleitet sind.)

Unitär. (*Unitaire.*) — Der Krystall erleidet nur eine einzige Dekreszens um eine Reihe.

Unitärer Saphir (*Taf. XLII. fig. 21*). *Das Zeichen ist* = $\frac{1}{B}$ / $\frac{1}{h}$ — Sehr spitzwinkliche sechsseitige Doppel-Pyramide.

Bisunitär. (*Bisunitaire.*) *Triunitär.* (*Triunitaire.*) *Quadriunitär.* (*Quadriunitaire.*) — Bei Dekreszensen von zwei, drei oder vier Reihen.

Bitunitärer Kalkspath (*Taf. XXIV. fig. 17*). *Das Zeichen* = $\frac{1}{BD}$ / $\frac{1}{ga}$ — Sechsseitige Säule, an beiden Enden mit drei auf die abwechselnden Seitenkanten widersinnig aufgesetzten Flächen sehr flach zugespitzt.

Triunitärer Chrysolith (*Taf. LX. fig. 199*). *Das Zeichen* = $\frac{1}{M}\frac{1}{M}\frac{1}{T}\frac{2}{d}\frac{1}{e}\frac{1}{P}$ / $\frac{1}{G}\frac{1}{C}\frac{1}{A}$ — Breite rechtwinklige vierseitige Säule, an den Seitenkanten abgestumpft, die Enden mit sechs Flächen zugespitzt, zwei Zuspitzungsflächen sind auf die beiden Seitenflächen, die übrigen vier auf die Seitenkanten aufgesetzt und alle in eine Schiefe auslaufende Zuspitzung schwach abgestumpft.

Binär. (*Binäre*) *Bibinär.* (*Bibinaire.*) *Tribinär.* (*Tribinaire.*) — Es finden eine, zwei oder drei Dekreszensen von zwei Reihen statt.

Binärer Kalkspath (*Taf. XXIV. fig. 11*). *Das Zeichen* = $\frac{1}{P}\frac{1}{D}$ / $\frac{1}{P}\frac{1}{r}$ — Spitzwinkliche sechsseitige Doppel-Pyramide, die Seitenflächen der einen auf die der andern schief aufgesetzt, die beiden Endspitzen mit drei auf die abwechselnden Seitenkanten widersinnig aufgesetzten Flächen flach zugespitzt.

Bibinärer Kalkspath (*Taf. XXV. fig. 26*). *Das Zeichen* = $\frac{2}{c}\frac{2}{r}\frac{1}{P}$ / $\frac{2}{r}\frac{1}{D}\frac{1}{P}$ — Dieselbe Pyramide, mit den angeführten Modifikationen auf jeder dieser noch an den Ecken der gemeinschaftlichen Grundfläche sehr stark abgestumpft.

(Bei einer, zwei u. s. w. dreireihigen Dekreszenz, sagt man ternär (*ternaire*), biternär (*biternaire*).)

Unibinär. (*Unibinaire.*) — Bei zwei vorhandenen Dekreszensen findet die eine um eine, die andere um zwei Reihen statt.

Uniternärer Kalkspath (*Taf. XXIV. fig. 16*). *Das Zeichen* = $\frac{1}{m}\frac{1}{o}$ / $\frac{1}{A}$ — Stark geschobener Rhombus, an beiden scharfen Ecken abgestumpft.

Uniternär. (*Uniternaire.*) — Die eine Dekreszens beträgt eine, die andere drei Reihen.

Binoternärer Kalkspath (*Taf. XXV. fig. 25*). *Das Zeichen* = $\frac{3}{m}\frac{2}{r}\frac{1}{D}$ / $\frac{3}{r}$ — Rhombus, die, an den beiden scharfen Ecken liegenden sechs, Kanten zugeschärft.

Binoternär. (*Binoternaire.*) — Eine Dekreszens zählt zwei, die andere drei Reihen.

Aequivalenter Kalkspath (*Taf. XXV. fig. 28*). *Das Zeichen* = $\frac{2}{g}\frac{2}{o}\frac{1}{A}$ / $\frac{1}{e}\frac{1}{o}$ — Sechsseitige Säule, an beiden Enden mit drei auf die abwechselnden Seitenkanten widersinnig aufgesetzten, Flächen sehr flach zugespitzt, die Endspitzen werden abgestumpft.

Aequivalent. (*Equivalent.*) — Der, eine Dekreszens ausdrückende, Exponent ist der Summe der Exponenten der übrigen Dekreszensen gleich.

Subtraktiv. (*Soustractif.*) — Der auf eine Dekreszens sich beziehende Exponent, ist um eins geringer, als die Exponenten-Summe der übrigen.

Subtraktiver Kalkspath (*Taf. XXVI. fig. 37*). *Das Zeichen* = $\frac{3}{c}\frac{3}{r}\frac{2}{D}\frac{1}{B}$ / $\frac{1}{r}\frac{1}{t}$ — Spitzwinkliche sechsseitige Doppel-Pyramide, die Seitenflächen der einen auf die der andern schief aufgesetzt, die Ecken der gemeinschaftlichen Grundfläche stark abgestumpft, die Enden mit sechs, auf die Seitenkanten aufgesetzten, Flächen zugespitzt.

Additiv. (*Additiv.*) — Der Exponent der einen Dekreszens ist um eins größer, als die Summe der Exponenten der übrigen.

Additiver schaaliger Baryt (*Taf. XXXVI. fig. 117*). *Das Zeichen* = $\frac{3}{M}\frac{2}{t}\frac{1}{s}\frac{1}{d}\frac{1}{o}\frac{2}{P}$ / $\frac{3}{M}\frac{1}{s}\frac{1}{d}\frac{1}{o}\frac{2}{P}$ — Länglicht rechtwinklicht vierseitige Tafel, die Endflächen auswärts, die Seiten Zuschärfungsflächen und die vier Zuschärfungskanten, abgestumpft, die Kanten zwischen den Abstumpfungsflächen der Kanten und Ecken abgestumpft.

Progressiv. (*Progressiv.*) — Die Exponenten bilden den Anfang einer arithmetischen Reihe, wie 1, 2, 3.

Progressiver Kalkspath (*Taf. XXVII. fig. 41*). *Das Zeichen* = $\frac{3}{f}\frac{2}{r}\frac{1}{m}$ / $\frac{3}{E}\frac{2}{D}\frac{1}{e}$ — Etwas spitzwinkliche dreiseitige Doppel-Pyramide, die Seitenkanten zugeschärft, die Zuschärfungskanten wieder abgestumpft.

Disjunktiv. (*Disjoint.*) — Die Dekreszensen machen einen schnellen Sprung, z. B. von 1 zu 4 oder 6 u. s. w.

Disjunktives Rothgültigerz (*Taf. LXV. fig. 22*). *Das Zeichen* = $\frac{1}{n}\frac{1}{P}\frac{1}{B}\frac{1}{s}\frac{1}{c}$ / $\frac{1}{D}$ — Sechsseitige Säule, die Enden mit drei Flächen zugespitzt, die Zuspitzungsflächen auf die abwechselnden Seitenkanten widersinnig aufgesetzt, die Zuspitzungskanten zugeschärft und die Kanten der Zuschärfung noch stark abgestumpft.

Digitized by Google

2. Die äußeren Gestalten.

A. Die Krystalle. — Haüy's Methode.

Theilweise. (*Partiel.*)

Bei einem Theile finden keine Dekrescenzen statt, indessen die andern Theile von derselben Lage dergleichen erleiden.

Partieller weißer Speiskobalt (*Taf. LXXVIII. fig.* 167).

Das Zeichen = $\overset{2}{B}\overset{11}{E}^{2}EM$

$\overset{1}{s}\ \overset{1}{r}\ M$

Langgezogene vierseitige Doppel-Pyramide, mit scharfen Abstumpfung der, in eine Schärfe auslaufenden, Zuspitzung.

Halbduplirt. (*Sousdouble.*)

Der mit der einen Dekrescenz in Beziehung stehende Exponent, beträgt die Hälfte der Summe der übrigen Exponenten.

Halbduplirter Topas (*Taf. XLIV. fig.* 40).

Das Zeichen = $M^{1}G^{1}G^{2}\overset{2\ 2}{B}E^{\frac{1}{2}}$

$M\ u\ t\ o\ n\ P$

Achtseitige Säule, an den Enden mit vier, auf die stumpfen Seitenkanten aufgesetzten Flächen abgestumpft, die schärfen Seitenkanten zugeschärft und die Ecken der letztern, sowie die Zuspitzung abgestumpft.

Dritteldupl. (Soustriple.) Viertelduplirt. (Sousquadruple.)

Gelten in dem nämlichen Sinne.

Dritteldupl. künstlicher Kupfervitriol (*Taf. LXXIII. fig.* 110).

Das Zeichen = $^{1}G^{1}G^{1}M^{\frac{1}{3}}T^{\frac{1}{3}}\overset{2\ 2}{E}^{\frac{1}{3}}AC$

$l\ r\ M\ a\ TP\ t\ y\ k\ u$

Breite geschobene vierseitige Säule, mit schief angesetzten Flächen, die stumpfen Seitenkanten abgestumpft, die scharfen Endkanten, welche die breiten Seitenflächen bilden, sowie die, welche aus der Verbindung der Abstumpfungsflächen der stumpfen Seitenkanten mit den Endflächen entstehen, ferner die stumpfen Endkanten, die mit den Endflächen gleichlaufenden, scharfen Seitenkanten, die Endflächen selbst endlich die von derselben zugeschärften- mit den Endflächen an dem andern Ende gebildeten, scharfen Ecken abgestumpft.

Duplirend. (*Doublant.*) **Triplirend.** (*Triplant.*) **Quadruplirend.** (*Quadruplant.*)

Der Exponent kehrt in einer Reihe, welche außerdem regelmäßig seyn würde, zwei-, drei- oder viermal wieder.

Duplirender Chrysolith (*Taf. LX. fig.* 203).

Das Zeichen = $M^{1}GG^{\frac{1}{16}}GG^{1}T\overset{1}{C}\overset{1}{A}BP$

$M\ s\ \ o\ \ Td\ e\ kP$

Vierseitige Säule, die Seitenkanten mit zweyfach breiten Flächen zugeschärft, die Enden mit acht Flächen zugespitzt und die Endspitzen abgestumpft.

Quadruplirender Chrysolith (*Taf. LX. fig.* 204).

Das Zeichen = $M^{1}G^{\frac{1}{16}}GG^{1}T\overset{\frac{1}{4}}{C}\overset{\frac{1}{4}}{A}\overset{\frac{1}{4}}{B}P$

$M\ n\ \ s\ \ T\ d\ e\ k\ n\ P$

Der oben beschriebene halbflächige Chrysolith, an den Kanten zweyfach schärfen- breite und den Abstumpfungsflächen der Seitenkanten abgestumpft.

Identisch. (*Identique.*)

Die Exponenten zweier einfachen Dekrescenzen sind den Gliedern des Bruches gleich, durch welchen eine dritte und zwar eine gemischte Dekrescenz ausgedrückt wird.

Identisches Fahlerz (*Taf. LXXI. fig.* 89).

Das Zeichen = $\overset{5}{P}\overset{5}{B}\overset{5}{B}\ \overset{3}{A}\overset{3}{A}'\ \overset{3}{A}''\overset{3}{A}'''$

$\overset{5}{P}\ \overset{2}{l}\ \overset{4}{o}\ \overset{4}{3}\ r$

Einfache dreiseitige Pyramide, an sämmtlichen Kanten zugeschärft, die Enden aber mit drey, auf die Seitenflächen aufgesetzten Flächen, angespitzt und die Zuspitzungskanten wieder abgestumpft.

Isonomisch. (*Isonome.*)

Es herrscht Gleichheit der Gesetze, d. h. die Exponenten, durch welche, die Kanten-Dekrescenzen angedeutet werden, sowie die, welche die Ecken-Dekrescenzen bezeichnen, sind einander gleich.

Isonomischer künstlicher Kupfervitriol (*Taf. LXXIII. fig.* 108).

Das Zeichen = $^{1}G^{1}M^{\frac{1}{3}}T^{\frac{1}{3}}\overset{\frac{1}{3}}{E}\overset{\frac{1}{3}}{J}C$

$r\ M\ a\ TP\ s\ y\ a$

Breite geschobene vierseitige Säule, die Seitenkanten und die zwey schiefen-, von den breiten Seiten- und den Endflächen gebildeten, Endkanten abgestumpft, die stumpfen Kanten, welche die Abstumpfungsflächen der schiefen Seitenkanten mit den Endflächen bilden und die schiefen Ecken, die durch den Zusammentreffen derselben Abstumpfungs- und der schmalen Seitenflächen mit den Endflächen entstehen, abgestumpft.

Gemischt. (*Mixte.*)

Eine einzige gemischte Dekrescenz liegt der Bildung der Form zum Grunde.

Gemischter Saphir (*Taf. XLII. fig.* 22).

Das Zeichen = $\overset{1}{B}$

n

Sechsseitige Doppel-Pyramide, etwas weniger spitzwinklich als bei dem natürlichen Saphir (s. oben).

Gesammtdekrescirend. (*Pantogène.*)

Alle Kanten und Ecken erleiden eine Dekrescenz und die Form verdankt ihren Ursprung allen Theilen des Krystalls.

Gesammtdekrescirender schaaliger Baryt (*Taf. XXXVI. fig.* 118).

Das Zeichen = $^{1}G^{1}M^{\frac{1}{2}}H^{\frac{1}{2}}\overset{\frac{1}{2}}{A}\overset{\frac{1}{2}}{E}\overset{\frac{1}{2}}{B}P$

$k\ M\ s\ d\ o\ \ P$

Breite sechsseitige Säule, die beiden schärfern Seitenkanten abgestumpft, die Enden mit sechs Flächen zugespitzt, die Zuspitzungs- auf die Seitenkanten aufgesetzt, und an beiden, auf die Abstumpfungsflächen der stumpfen Seitenkanten, Zuspitzungskanten, sowie an den Endspitzen abgestumpft.

Gesammtdoppeltdekrescirend. (*Bisécre.*)

Sämmtliche Kanten und Ecken erleiden zwey Dekrescenzen.

Gesammtdoppeltdekrescirendes Fahlerz (*Taf. LXXI. fig.* 88).

Das Zeichen = $P\overset{1}{B}\overset{2}{B}\overset{3}{B}\ A'\ A''\ A'''\ A^{4}$

$P\ f\ l\ o\ \ s\ \ \ e$

Einfache dreiseitige Pyramide, alle Kanten zugeschärft, die Zuschärfungen wieder abgestumpft, alle Ecken mit drey Flächen zugespitzt, die Zuspitzungs- auf die Seitenflächen aufgesetzt und die Zuspitzungen nochmals abgestumpft.

Ringsumdekrescirend. (*Entouré.*)

Man findet die Dekrescenzen an sämmtlichen Kanten und Ecken um die Grundfläche eines prismatischen Kernes herum.

Ringsumdekrescirender schwefelsaurer Strontian (*Taf. XXXVI. fig.* 126).

Das Zeichen = $\overset{\frac{1}{2}}{M}\overset{\frac{1}{2}}{B}\overset{\frac{1}{2}}{E}\overset{\frac{1}{2}}{A}B$

$M\ s\ o\ d\ P$

Geschobene vierseitige Säule, die scharfen Seitenkanten abgestumpft, die Enden zugeschärft, die Zuschärfungsflächen auf die stumpfen Seitenkanten aufgesetzt, die Ecken drey Zuschärfung abgestumpft und die, zwischen diesen Abstumpfungs- und den Zuschärfungsflächen liegenden, Kanten nochmals abgestumpft.

Digitized by Google

I. Aeufsere Kennzeichen.

A. Die Krystalle. — Haüy's Methode.

Gegendekrezirend. (*Opposite.*) — Die eine Dekreszenz beträgt eine Reihe, die andere ist eine mittlere.

Gegendekrezirender Zinnstein. (Taf. I.XXX. fig. 133.)

Das Zeichen = $\begin{matrix} \frac{1}{2} \\ M \\ ML \end{matrix} \begin{matrix} A^1 \\ A^2 \\ 2 \end{matrix} \begin{matrix} B^2 \\ B \\ 1 \end{matrix} \Big\}_{\frac{1}{2}}$

Rechtwinkliche vierseitige Säule, die Enden mit acht Flächen zugespizt, welche zwei und zwei auf eine Seitenkante abgestumpft sind, die Zuspizungsflächen nochmals mit vier, auf die stumpfen Kanten der ersten Zuspizung aufgesezten, Flächen zugespizt.

Syuoptisch. (*Synoptique.*) — An einem Krystalle zeigen sich vereinigt alle Gesetze der Dekreszenz, welche man bei der Gesammtheit der übrigen Krystalle der nämlichen Gattung, oder wenigstens bei dem gröfsten Theile derselben findet.

Syuoptischer Feldspath (Taf. XLIX. fig. 90.)

Das Zeichen = $G^2 G^6 M^1 H^1 J^1 J^1 P D C J^1 J$
$\quad\quad\quad

2. Die äufseren Gestalten.

A. Die Krystalle. — Haüy's Methode.

Trugfügig. (*Paradoxale.*) — Die Structur führt zu unerwarteten ganz sonderbaren Resultaten. — *Trugfügiger Kalkspath* (*Taf. XXVII. fig. 42*). — Die oben S. 44 beschriebene winkelabweichende Abänderung des Kalkspaths, die scharfen beiden Kanten angeschärft, die beiden Endspitzen mit drei, auf die stumpfen Seitenkanten aufgesetzten, Flächen zugespitzt.

Verwickeltgefügt. (*Complexe.*) — Die Structur des Krystalls ist durch nicht gewöhnliche Gesetze verwickelt, als wenn sie theils durch gemischte, theils durch mittlere Dekrescenzen erzeugt worden. — *Verwickeltgefügter Kalkspath* (*Taf. XXVII. fig. 43*). — Die winkelvertauschte Varietät (S. oben S. 43), welche, betrachtet man sie als eine spitzwinklichte dreiseitige Doppel-Pyramide, an den Kanten der gemeinschaftlichen Grundfläche angeschärft, an den Ecken derselben aber abgestumpft ist.

Sekundär-Gestalten

nach gewissen besondern Umständen betrachtet.

Gerückt. (*Transpose.*) — Zusammensetzung eines Krystalls aus zwei Hälften eines Octaeders, oder aus zwei Theilen eines anderen Krystalls, von welchen der eine um den sechsten Theil seines Umfanges auf dem andern umgedreht zu seyn scheint. — *Zwillings-Krystall des Spinells* (*Taf. XLIII. fig. 33 und 34*).

Halbgedreht. (*Hemitrope.*) — Wenn die eine Hälfte umgedreht ist, oder der Krystall aus zwei Hälften besteht, deren eine umgekehrt zu seyn scheint. — *Zwillings-Krystall des Feldspaths.*

Rechtwinklich-durchwachsen. (*Rectangulaire.*) — Zwei Prismen durchkreuzen einander unter rechten Winkeln. — *Staurolith* (*Taf. LV. fig. 149*).

Schiefwinklich-durchwachsen. (*Obliquangle.*) — Gehört eigenthümlich einer Varietät des Staurolithe an, welche aus zweien, unter 60° sich schneidenden, Prismen besteht. — (*Taf. LV. fig. 150*).

Sternförmig durchwachsen. (*Sexradic.*) — Wenn drei Prismen sich so durchschneiden, dafs sie die sechs Radien eines regelmäfsigen Sechsecks darstellen. — *Staurolith.*

Kreuzförmig. (*Cruciforme.*) — Zwei Krystalle sind nach Art eines Kreuzes zusammengesetzt. — *Kreuzstein* (*Taf. LIX. fig. 197*).

Abwechselnd gestreift. (*Triglyphe.*) — Auf dreien, eine und dieselbe Ecke begrenzenden, Flächen erscheinen Streifen, welche nach drei Richtungen einander unter rechten Winkeln schneiden. — *Gemeiner Schwefelkies* (*Taf. LXXVI. fig. 141*).

Kniefömig. (*Geniculé.*) — Krystalle, die aus zwei Prismen bestehen, welche mit einem Ende kniefömig aneinanderstofsen. — *Kniefömiger Rutil* (*Taf. LXXXIV. fig. 219, 220 und 221*).

(Ein treffliches Hülfsmittel zur Erleichterung des Studiums der Krystallotomie und Krystallometrie bieten die Holz-Modelle dar, welche von Hrn. Bellony (Rue Copeau N. 6 au Jardin des plantes au Paris) gefertigt werden.)

B. Die besonderen äufseren Gestalten.

Besondere, oder richtiger *nachahmende äufsere Gestalten* der Mineralien nennt man solche, welche eine leicht in die Augen fallende Ähnlichkeit in ihren Umrissen mit der Form gewisser Natur- oder Kunst-Erzeugnisse haben. Nicht selten zeigen sie schon einige Anlage zu krystallinischer Bildung, so namentlich unter den länglichten b. 1. G. das Zähnige, das Draht- und das Haarförmige, und die runden b. 1. G. mit wenigen Ausnahmen, welche als Resultate chemischer Auflösungen zu betrachten sind. Der Einflufs der Mischung auf diese Formen ist um so einleuchtender, da sie meist nur bei solchen Substanzen gefunden werden, die sonst auch vollkommen krystallisirt erscheinen.

Im Ganzen findet man die besonderen äufseren Gestalten weniger häufig als die gemeinen. Sie sind vielmehr auf gewisse Gattungen beschränkt, für diese aber auch meist charakteristisch. Nach der verschiedenartigen Ausdehnung ihres Umrisses, hat man sie unter fünf Abtheilungen zusammengestellt.

1. Runde besondere äufsere Gestalten. — Mehr oder weniger der Kugelform sich nähernd und derselben, sowie auch der mannichfaltigen Art ihres

a) Das *Kugelförmige*; aus einfachen Kugeln bestehend.
- Vollkommen kugelförmig, (*Kiselstoff, gemeiner Alaunschiefer, Bohnerz, dichter Braunkalk, schlackiger Erdpech.*)
- Unvollkommen kugelförmig, der Kugelform nahe, jedoch hin und wieder mit unregelmäfsigen Abweichungen. (*Strahlkies, Kalzedon.*)
- Sphäroidisch, vollkommene Kugeln, etwas platt gedrückt. (*Aegyptischer Jaspis.*) Hierher das Linsenförmige.
- Elliptisch, länglich, von Eiform. (*Feuerstein, Aegyptischer Jaspis.*)
- Mandelförmig, länglich und nach der Länge etwas breitgedrückt. (*Spathiger Kalkstein, Granerde, blätteriger Zeolith.*)

b) Das *Traubige*; Verbindung vieler kleiner Kugel-Segmente unter schiefwinklichen Abschnitten zu einem traubenähnlichen Ganzen (*Kalzedon, Botryolith, dichter Malachit, Schwarz-Eisenstein, schwarzer Erdkobalt, dichtes Grün-Braunsteinerz, Kieselstoff, Hyalith.*)

c) Das *Nierenförmige*; Segmente gröfserer Kugeln unter sehr stumpfen Winkeln zu einem Ganzen verbunden, welches ein nierenähnliches Ansehen hat. (*Gediegen-Arsenik, faseriger Roth- und Braun-Eisenstein, Kalzedon, Natrolith, dichter Kalkstein.*)

Digitized by Google

I. Aeußere Kennzeichen.

B. Die besonderen äußeren Gestalten.

1. Runde besondere äußere Gestalten. (Verbundenseyns, in verschiedene Unterabtheilungen zerfallend.)

d) Das *Knolligte*; Verbindung unvollkommener Kugeln von ungleicher Größe zu einem Ganzen, welches abwechselnd runde Erhabenheiten und Vertiefungen zeigt und dadurch mit den Knollenwurzeln mancher Gewächse einige Aehnlichkeit gewinnt. (*Leberopal, Feuerstein, Schaummistein, dichter Malachit.*)

e) Das *Gedrängte*; flache Sphäroiden von verschiedener Größe, die in der Mitte meist wieder Eingefallenheiten und Vertiefungen zeigen und außen rauh und schimmernd sind, findet sich zu einem Ganzen verbunden, welches, den Aussern nach, geschmolzenen und zähig erkalteten Metallmassen sehr ähnlich sieht. (*Bleiglanz*, zumal auf einigen Freiberger Gruben.)

2. Lange besondere äußere Gestalten. (Die Ausdehnung in die Breite und Dicke wird von der in die Länge übertroffen.)

a) Das *Zähnige*; längliche Stücke, keilförmig, die Oberfläche meist der Länge nach gestreift, mit dem dicken Ende angewachsen, nach dem spitzen aber wie ein Schweinszahn gebogen. Die Zähne erscheinen meist einzeln und kommen überhaupt nur selten vor. (*Gediegen-Silber, Gediegen-Kupfer, Glanzerz.*)

b) Das *Drathförmige*; dünne, mannichfaltig gebogene, drathähnliche Strengen von äußerst geringem, aber durchaus gleichem Durchmesser. Findet sich selten. (*Gediegen-Gold, Gediegen-Silber, Glanzerz, Gediegen-Kupfer.*)

c) Das *Haarförmige*; faden- oder haarähnliche Theilchen, deren Dicke kaum bemerkbar ist und die meist gekrümmt und ineinander gewickelt erscheinen. Geht ins Drathförmige und ins Dichte über. (*Federerz, Gediegen-Silber, Gediegen-Gold, Glanzerz.*)

d) Das *Gestrickte*; fadenähnliche Theilchen, gerade und sehr dünne, theils nebeneinander liegend, theils netzförmig unter rechten Winkeln einander durchschneidend. (*Weißer Speiskobalt, Gediegen-Silber, Bleiglanz, Kalkspath* (von Rheinbreitenbach, selten), *Gediegen-Kupfer.*)

e) Das *Baumförmige* (*Dendritische*); dünne Stängel laufen zu mehreren, gleich Aesten, aus einem dickeren, nach verschiedenen Richtungen aus, so daß das Ganze ein baumförmiges Ansehen gewinnt. Theils ist dem Baumförmigen eine merkliche Ausdehnung in die Dicke eigen und dann sind die Mineralien, welche diese Gestalt zeigen meist mit dem Stamme aufgewachsen und aufrecht stehend (*Gediegen-Silber*), theils haben die baumförmig gebildeten Fossilien eine kaum bemerkbare Ausdehnung in die Dicke und liegen flächenartig auf einem anderen Mineral auf. (*Hochgültigerz, dichter Braun-Eisenstein.*) Nach der Bestimmtheit der Gruppirung der Aeste, ist das Baumförmige:

Regelmäßig baumförmig, alle Zweige und Aeste laufen in einer bestimmten Richtung aus, theils unter rechten, theils unter schiefen Winkeln und das Ganze erscheint als eine Zusammenhäufung kleiner, nur unter dem Suchglase bemerkbarer, Krystalle. (*Gediegen-Silber.*)

Unregelmäßig baumförmig, das Auslaufen der mannichfaltig gebogenen Zweige und Aste hat weder in gerades Linien, noch unter bestimmten Winkeln statt. Die Bildung dieser Art ist auf Klüften vor sich gegangen. (*Gediegen-Kupfer, faseriger Braun-Eisenstein, dichter Gran-Braunsteinerz, Glanzerz.*)

f) Das *Staudenförmige*; kolbenförmige Aste sind zu mehreren unter sehr spitzen Winkeln um einen mittleren dickeren Ast versammelt, so daß das Ganze der noch nicht aufgeschlossenen Blume des Blumenkohls ähnlich sieht. (*Faseriger Kalkstinter, dichter Schwarz-Eisenstein, Perlstinter, Gediegen-Silber, Gediegen-Kupfer, Strahlkies.*)

g) Das *Tropfsteinartige*; kegelförmige Zapfen, die gerade und mehr oder weniger lang, sind, parallel nebeneinander, mit dem dickeren Ende festgewachsen, an dem freistehenden hingegen laufen sie rund zu, so daß man ihre Bildung aus einer in Tropfen herunter gefallenen Auflösung, bei welcher einzig das Gesetz der Schwere in Thätigkeit war, deutlich zu erkennen vermag. (*Dichter und faseriger Kalksinter, Quarz, Kalkspath, faseriger Braun-Eisenstein, dichter Schwarz-Eisenstein.*)

h) Das *Röhrenförmige*; Zylinder von gleicher Dicke und zu mehreren aneinander mit ihren beiden Enden angewachsen, die Zwischenräume, theils leer, theils mit einem verschiedenartigen Mineral ausgefüllt. (*Leberkies, dichter Braun-Eisenstein, Bleiglanz* (die leeren Räume des letztern mit einem Überzuge von brauner Blende bekleidet), *Perlstinter, Kalkspath.*)

i) Das *Pfeifenöhrige*; einzelne, gerade, runde, der Länge nach ausgehöhlte Stängel. Sind sehr seltene Erscheinungen. (*Schwefelkies, faseriger Kalksinter, Perlstinter.*)

k) Das *Kolbenförmige*; Zylinder, die an einem Ende verdickt erscheinen (keulenförmig gestaltet) und zu mehreren mit ihren schwächeren Enden angewachsen sind, während die freistehenden dickeren Enden zugerundet erscheinen. Die Bildung ist dieselbe, wie bei dem Tropfsteinartigen. Das kolbenförmige findet sich ungemein selten. (*Faseriger Kalksinter, dichter Schwarz-Eisenstein, Perlstinter.*)

l) Das *Zackige*; Zylinder, theils an den Enden in Spitzen auslaufend, theils zugerundet, auf vielfache Weise gekrümmt und nach mannichfaltigen Richtungen aus- und durcheinander gewachsen, so daß die Verbindung des Ganzen ein korallenartiges Ansehen gewinnt, oder einem zackigen Geweihe ähnlich sieht. (*Kieselsinter, Gediegen-Kupfer, faseriger Kalksinter, Gediegen-Eisen.*)

3. Platte besondere äußere Gestalten. (Bei einer ziemlich gleichmäßigen Ausdehnung nach der Länge und Breite findet eine sehr geringe Dicke statt.)

a) Das *Bleche*; dünne Blättchen von stets gleichbleibender Stärke, theils gerade, theils ohne bestimmte Regel gebogen, welche in ein anderes Mineral eingewachsen sind, oder auf demselben aufliegen. Die Bleche sind ein krystallinischer Ansehens und gehen mitunter schon in tafelartige Krystalle über. Selten sind mit einigen krystallischen Fossilien eigen. (*Gediegen-Silber, Glanzerz, Gediegen-Gold.*)

b) Das *Spiegelichte*; glänzende Flächen, welche ein Mineral an einer, weniger häufig an zwei Seiten zugleich zeigt. Sie sind eben, glatt und glänzend. Man trifft das Spiegelichte, welches an den glatten Ablösungen der Saalbänder der Gänge entsteht, meist nur bei metallischen Substanzen an. (*Fahlerz, grauer Speiskobalt, dichter Bleiglanz, Kupferkies, dichter Roth-Eisenstein.*)

4. Vertiefte besondere äußere Gestalten. (Durch gewisse, die Masse eines Minerals ganz oder theilweise durchdringende, Vertiefungen charakterisirt. Man unterscheidet:)

a) *Mit Eindrücken*; ein Fossil umschließt Vertiefungen, in welchen man Abdrücke regelmäßig geformter Mineralien oder besonderer äußerer Gestalten wiedererkennt. Diese Eindrücke entstehen, wenn über ein Fossil von älterer Bildung sich ein jüngeres, im Zustande des Weichheit, innig und fest anschließt und ihm, nach der erfolgten Zerstörung des ersteren, die erhaltene Form bleibt.

Regelmäßige Eindrücke, von krystallinischen Substanzen herrührend; diese sind:

Würfliche, in Quarz, Strahlstein u. s. w. von spätigem Flusse.

Rhomboidale, in Hornstein von spätigem Kalkstein; in verwitterten Steinmasse von spathigem Eisenspath.

Dreyseitig pyramidale, in dichtem Braun-Eisenstein.

Sechsseitig pyramidale, in Hornstein, von spätigem Kalkspathe, in verwittertem blauen Porphyr.

Tafelartige, in Quarz von schaligem Baryte.

Eindrücke besonderer äußerer Gestalten; man unterscheidet:

Kugliche, in Glanzerz, von Rothgültigerz.

Kegelförmige, in Gediegen-Arsenik, Federkies und gemeinem Steinsalze.

Digitized by Google

2. Die äußeren Gestalten.

B. Die besonderen und C. die gemeinen äußeren Gestalten.

4. Vertiefte besondere äußere Gestalten. — Sie scheiden sie nach der Mannichfaltigkeit der Formen und das Umfangs dieser hohlen Räume.

b) Das *Durchlöchertes*; einzelne Löcher, eng, tief und wurmförmig gebogen finden sich im Fossile; das Verhältniß der dadurch entstandenen leeren Räume zum Volumen der ganzen Masse ist jedoch ungemein klein. (*Wiesenerz, Kalktuff, Lava, dichter Braunkalk.*)

c) Das *Zerfressenes*; kleine Vertiefungen durchziehen ein Mineral in großer Zahl und geben ihm das Ansehen eines von Würmern zerfressen Holzes. (*Quarz, Bleiglanz, dichter Kalkstein, Rothgültigerz, Kieselruff.*)

d) Das *Blasige*; das Mineral umschließet blasenähnliche runde Räume, welche in größerer oder geringerer Frequenz vorhanden und theils leer, theils an ihren Wänden mit einem verschiedenartigen Fossil bekleidet, theils ganz oder zur Hälfte damit ausgefüllt sind. Die Entstehung dieser Blasenräume läßt sich durch Entwickelung von Gasarten während der Dauer des Niederschlags erklären, die durch die Zähigkeit der Masse gehindert wurden, sich einen andern Ausweg zu bahnen. (*Basalt, Wacke, Lava, dichter Kalkstein.*)

e) Das *Zellige*; Verbindung mehrerer Tafeln oder Blättchen, welche unter verschiedenen Winkeln zusammenstoßen und einander durchkreuzen, so daß das Ganze ein zellenähnliches Gewebe bildet. Man unterscheidet das Zellige nach der verschiedenartigen Verbindung der Blättchen und nach ihrer Richtung. Diese Art der besonderen äußeren Gestalten hat sich theils dadurch erzeugt, daß eine Masse irgend eines Minerals, sich um ein anderes herum legte, welches späterhin aufgelöst wurde und leere Räume zurückließ, oder es ist eine solche Masse in die Sprünge späthartig geligter Fossilien eingedrungen, welche letztere dann, nach ihrer späterhin erfolgten Zerstörung, die Zellen hinterließen u. s. w.

Nach der Verbindung theilt man das Zellige in:

- *Einfach zellig.* (*Spathiger Kalkstein.*)
- *Gedoppelt zellig*; es den Wänden größerer Zellen sind wieder andere kleinere bemerkbar. (*Quarz.*)

Nach der Richtung wird das Zellige unterschieden in:

Gerad flächig zellig, die Wände der Zellen bestehen aus geradetafelartigen Theilen; hierher gehören:

- Sechseitig gerad-zellig, die Blättchen durchkreuzen einander nach zwei verschiedenen Richtungen, wodurch die Form der Zellen parallelopipedisch wird. (*Quarz, Zeolith.*)
- Vierseitig gerad-zellig; die Blättchen durchkreuzen einander nach zwei verschiedenen Richtungen. (*Quarz, Zeolithen.*)

Rundzellig, die Wände der Zellen sind gekrümmt; man bemerkt drei Modifikationen:

- Unbestimmt rundzellig; Gestalt, Größe und Richtung der Zellen haben nicht Festkommen. (Dichter Roth-Eisenstein.)
- Länglich laufend rundzellig (cylindrisch); die Zellen sind cylindrisch, verflacht und durchgezogen. Das Mineral hat parallele Richtung. (*Quarz.*)
- Schwammförmig rundzellig; länglich runde Zellen liegen ohne bestimmte Richtung, aber sehr gedrängt beisammen. (Spinngrünerocher, Kalktuff.)

f) Das *Zerhackte*; gerade Blättchen laufen in geringer Entfernung nebeneinander her, ohne einander zu durchkreuzen. (*Quarz, Bleiglanz, gemeiner dichter Kalkstein.*)

g) Das *Ungestaltete*; wenn ein Mineral durch mehrere eckige oder runde, aber stets unbestimmte geformte Erhabenheiten von ungleicher Größe, welche mit ähnlichen Vertiefungen abwechseln, ausgezeichnet ist. (*Glanzerz, Weißgültigerz, Feuerstein, tellurisches Gediegen-Eisen.*) Manche Auswüchse von Thieren und Pflanzen bieten ähnliche Erscheinungen dar.

5. Verworrene besondere äußere Gestalten. — Das *Aestige*; das Mineral besteht aus mehreren ästhnlichen Zacken von größerer oder geringerer Stärke, welche eckig und nach mannichfaltigen Richtungen gebogen sind und ohne bestimmte Ordnung aus- und untereinander hervorwachsen, ohne daß man einen gemeinschaftlichen Hauptstamm bemerkt. (*Problematisch-meteorisches Gediegen-Eisen, Gediegen-Kupfer* aus Siberien, *Glanzerz.*)

C. Die gemeinen äußeren Gestalten.

Gemeine äußere Gestalten nennt man diejenigen Formen der Mineralkörper, welche nicht von einer bestimmten Anzahl regelmäßiger Flächen begrenzt werden und die weder mit anderen Erzeugnissen der Natur, noch mit Produkten der Kunst, eine Ähnlichkeit zeigen. Die gemeinen äußeren Gestalten gehören zu den sehr gewöhnlichen Erscheinungen im unorganischen Reiche, daher der Name. Man bezeichnet sie sonst auch mit dem Ausdrucke *unbestimmte äußere Gestalten*. Die Arten, in welche sie zerfallen, unterscheiden sich nach der Mannichfaltigkeit ihrer drei körperlichen Dimensionen, nach dem Verhältnisse ihrer relativen Größe und nach ihrem Verbundenseyn mit andern mineralischen Substanzen.

1. Derbe gemeine äußere Gestalten. — Mineralien vom größten Umfange bis zu dem einer Haselnuß, bei welchen ein fast gleiches Verhältniß aller Dimensionen obwaltet und die in einem andern festen Mineral eingewachsen erscheinen; jedoch in der Regel so, daß beide miteinander verbunden sind, ohne daß es den Stellen, wo sie ineinander greifen auch nur die mindeste Regelmäßigkeit bemerkbar ist. — Ungemein häufig und bei weitem den meisten Fossilien eigen. (*Quarz, Opal, Porzellanerde, dichter Kalkstein, Steinsalz, Steinkohle.*)

2. Eingesprengte gemeine äußere Gestalten. — Mineralien von der Größe einer Haselnuß bis zum kleinsten Umfange, ohne scharfe Begrenzung und stets mit dem Fossile verwachsen, in welchem man sie antrifft. — Noch dem Umfange nach eine der frequentesten Gestalten. Auf die Verschiedenheit des Größen-Verhältnisses hat man drei Modifikationen begründet:

- *Fein eingesprengt*, von der Größe eines Hirsenkornes bis zum kleinsten noch erkennbaren Umfange. (*Graphit, Gediegen-Gold.*)
- *Klein eingesprengt*, von der Größe einer kleinen Erbse bis zu der eines Hirsenkornes. (*Granat, Gediegen-Gold, dunkelrother Zinnober.*)
- *Grob eingesprengt*, von der Größe einer Haselnuß bis zu der einer kleinen Erbse. (*Grünerde.*)

3. Platten. — Mineralien, deren Dimensionen nach der Länge und Breite die der, durch das ganze Stück sich gleich bleibenden, Dicke um sehr Vieles übersteigen. Die Erzeugung dieser platten Formen hat höchstwahrscheinlich auf sehr schmalen Gangrümmern statt gehabt. — Finden sich nicht sehr häufig. Man unterscheidet zwei Arten von Platten:

- *Dicke Platten*, nicht unter der Stärke eines Messerrückens. (*Chrysopras, Gediegen-Arsenik.*)
- *Dünne Platten*, von geringerer Stärke, jedoch im Querbruche noch erkennbar. (*Bergkork, Glanzerz.*)

4. Angeflogene gemeine äußere Gestalten. — Mineralien, welche die Oberfläche anderer Fossilien decken und von denselben Dimensions-Verhältnisse sind, wie die Platten, nur so dünn, daß der Bruch nicht mehr erkennbar ist. Das Angeflogene verdankt seine Gestalt ganz schmalen Klüften. — Im Ganzen ziemlich selten und nur manchen metallischen Substanzen eigen.

- *Dick angeflogen*, die Stärke des Anfluges beträgt $\frac{1}{2}$ Linie. (*Mineralisirte Holzkohle, Amalgam.*)
- *Dünn angeflogen*, der Anflug ist nicht über $\frac{1}{2}$ Linie stark. (*Gediegen-Gold, Glanzerz.*)
- *Zart angeflogen*, die Stärke des A. ist geringer als $\frac{1}{4}$ Linie. (*Silberschwärze, Rothgültigerz, strahliger rother Erdkobalt.*)

Digitized by Google

I. Aeußere Kennzeichen.

C. Die gemeinen äußeren Gestalten.

5. Eckige Stücke. Scharf begrenzte Mineralien, von einem Umfange, welcher mindestens die Größe einer Haselnuß erreicht und deben von gleichem Verhältnisse des verschiedenen Dimensionen ist. Die eckigen Stücke zeigen sich stets frei und uneingewachsen, oder doch nur in ein anderes Fossil leicht eingewachsen, gleichsam umhüllt von demselben, so daß sie ohne Mühe davon getrennt werden können. Die größere oder geringere Abrundung der Kanten und der ganzen Oberfläche hat eine zweifache Abtheilung der e. St. veranlaßt:

- **Scharfeckige Stücke**, sind im Ganzen sehr selten. (*Opal.*)
- **Stumpfeckige Stücke**, finden sich häufiger, durch ihrer Entstehung theilt man sie ab in:
  - *Ursprüngliche stumpfeckige Stücke*, welche diese Form gleich bei ihrer Entstehung erhielten; ihre Oberfläche ist meist ziemlich glatt und glänzend, mit kleinen Höhlungen versehen und durch viele Ecken kenntlich. Sie waren ursprünglich stets eingewachsen und sind nur manchen Gattungen eigen, für diese aber charakteristisch. (*Kalzedon.*)
  - *Sekundäre stumpfeckige Stücke*, Geschiebe (Kiesel), welche erst spätterhin bei der Fortschwemmung von ihrer ursprünglichen Lagerstätte so umgestaltet wurden; ihre Form nähert sich dem Rundlichen, außen sind sie eben und matt. Man trifft sie in Flußbetten und in ganzen Lagern im aufgeschwemmten Gebirge. Bei härteren Mineralien erscheinen sie am häufigsten. (*Kieselschiefer, Quarz, Feuerstein, Karniol, Topas, Bernstein Gediegen-Gold.*)

6. Körner. Mineralien von scharfer Begrenzung und einem Umfange, welcher von der Größe eines Hirsenkornes bis zu der einer Haselnuß summt. Die Gestalt der Körner ist entweder ursprünglich oder sekundär. Im ersten Falle, welcher für manche Fossilien, zumal für die härtesten Gattungen der Kiesel-Ordnung ungemein charakteristisch ist und als Resultat einer unvollendeten Krystallisirung betrachtet werden muß, sind die Körner, welche in der Regel ursprünglich eingewachsen vorkommen, meist durch eine rauhe unebene Oberfläche kenntlich, doch zeigen sie auch mitunter schon einzelne Krystallflächen. Die sekundären Körner sind auf eine analoge Weise wie die Geschiebe gebildet worden. Man unterscheidet bei den Körnern Form, Größe und Zusammenhang.

- **Form**
  - *Rundliche Körner.* (*Bohnerz, Zirkon, Pyrop.*)
  - *Eckige Körner.* (*Sandiger Magnet-Eisenstein, Isorin.*)
  - *Platte Körner.* (*Platin, Gold.*)
- **Größe**
  - *Feine Körner*, von dem kleinsten Umfange bis zur Größe eines Hirsenkornes. (*Platin, Gold, Manakan.*)
  - *Kleine Körner*, von einem Hirsenkorne bis zu einem Hanfkorne. (*Edler Granat, sandiger Magnet-Eisenstein, Gediegen-Gold.*)
  - *Grobe Körner*, von einem Hanfkorne bis zur Größe einer Erbse. (*Edler Granat.*)
  - *Große Körner (grauptige Körner)*, von einer Erbse bis zur Größe einer Haselnuß. (*Bohnerz, edler Granat, Bleiglanz.*)
- **Zusammenhang.**
  - *Lose.* (*Platin, sandiger Magnet-Eisenstein.*)
  - *Eingewachsen.* (*Spätthiger Kalkstein, Pyrop.*)
  - *Aufgewachsen.* (*Bleiglanz, selten.*)

D. Die fremdartigen äußeren Gestalten oder Versteinerungen.

Wegen der doppelten — oryktognostischen und geognostischen — Beziehung der Petrefakten ist ihnen ein eigener Abschnitt gewidmet worden. (S. unten u. vergl. die Einleitung S. 3).

3. Die Oberfläche.

A. Die äußere Oberfläche.

Bei der näheren Betrachtung der äußeren Oberfläche der Mineralkörper, finden wir dieselbe theils durchaus eben, theils mit mehr oder weniger großen und nicht regelmäßigen Erhabenheiten und Vertiefungen versehen, welche indessen nie von wesentlichem Einflusse auf die Form des Fossils seyn dürfen, weil man sie sonst schon den besonderen oder gemeinen Gestalten beizuzählen hat. Man muß, will man die Oberfläche als äußeres Merkmal würdigen, auf den Rang Rücksicht nehmen, den die Natur bei der Fossilien-Erzeugung befolgt. Wahre Ungleichheiten läßt sie nämlich nur da zurück, wo ein Hinderniß von außen darauf wirkt. Deshalb werden die Abänderungen der anebenen, scharfen oder gekörnten, und selbst der drusigen äußeren Oberfläche die niedern Grade der Vollkommenheit, wiewohl in umgekehrter Ordnung, bestimmen; die satt gestreifte und glatte äußere Oberfläche wird hingegen die höheren Grade anzeigen. Wir bemerken folgende Verschiedenheiten.

1. Glatte Oberfläche: ohne alle Unebenheiten. (*Bleiglanz, spathiger Kalkstein, basaltische Hornblende, Glimmer, Hyazinth, Zinnstein, Schmaragd.*).

2. Gestreifte Oberfläche; mit linienähnlichen Vertiefungen, welche in gerader, und unterbrochener zugleich in paralleler, Richtung laufen. Das Gestreifte ist einmal für die Unterscheidung vieler Krystalle ein sehr bezeichnendes Merkmal und rührt von der Anreihung der Krystallisations-Blättchen her. Man unterscheidet es:

- **Nach der *Richtung*:**
  - *Einfache Streifung*, alle Linien folgen einer Richtung.
    - *Längsstreifung*: die Linien laufen mit der Höhe der Flächen parallel. (*Topas, Beryll, Rothgültigerz, Schörl.*)
    - *Querstreifung*: die Linien laufen mit der Breite der Flächen parallel. (*Bergkrystall, Wolfram*, die Seitenflächen der Säulen; *opalisirender Feldspath*, die Endflächen; *Anatas, Arsenikkies*, die Seitenflächen der Oktaeder.)
    - *Diagonalstreifung*: die Linien laufen mit der Diagonale der Flächen gleich. (*Gemeiner Eisenglanz, edler Granat, Korund, dunkelrother Zinnober.*)
    - *Abwechselnde Streifung*: die Linien laufen nur zwei einander gegenüberstehenden Flächen parallel, stoßen aber mit den angrenzenden Flächen stets unter rechten Winkeln zusammen. (*Chabasie, Schwefelkies, Glanzkobalt.*)
  - *Doppelte Streifung*, die Linien folgen mehreren Richtungen.
    - *Federartige Streifung*: an eine gerade Mittellinie schließen sich auf beiden Seiten kleine Streifen unter schiefen, aber untereinander gleichen Winkeln an. (*Kreuzstein, Uranglimmer, Gediegen-Wismuth, Weißerzblei.*)
    - *Gestrickte Streifung*: parallele Streifen durchschneiden einander unter rechten Winkeln, so daß das Ganze eine netzförmige Zeichnung darstellt. (*Weißer Speiskobalt.*)
- **Nach der *Tiefe*:**
  - *Zarte Streifung.* (*Gediegen-Silber, opalisirender Feldspath, gemeine Hornblende.*)
  - *Schwache Streifung.* (*Scheelerz, Idokras, gelber Rauschgelb.*)
  - *Starke Streifung.* (*Schörl, Rutil, Chrysolith, strahligest Gran-Braunsteinerz, Epidot.*)

Digitized by Google

3. Die Oberfläche. — 4. Der Glanz.

5. **Gemusterte Oberfläche**, mit schwachen, nicht regelmäßig gekrümmten, linienförmigen, Erhöhungen. (*Kalzedon, spathiger Kalkstein*).
4. **Rauhe Oberfläche**, mit sehr kleinen, beinahe nicht mehr mit dem Auge, und nur durch das Gefühl zu unterscheidenden, Erhabenheiten. Die Fossilien, deren Oberfläche rauh ist, haben meist wenig oder gar keinen Glanz. (*Feuerstein, Quarz, Lasurit, Chiastolith*).
5. **Gekörnte Oberfläche**, mit kleinen, runden, ziemlich gleichen körnerförmigen Erhabenheiten. Man unterscheidet das **Fein-Gekörnte** (*Diamant*) und das **Grob-Gekörnte** (*Gediegen-Arsenik, faseriger und dichter Braun-Eisenstein*). — Hierher dürfte das **Warzige** mancher Schriftstellern gehören, bei welchem die Erhabenheiten mehr flachrund und warzenähnlich sind. (*Gediegen-Arsenik, magerer Nephrit*).
6. **Uneben Oberfläche**, zeichnet sich durch die größten oberflächigen Erhöhungen und Vertiefungen aus, in welchen aber durchaus nichts Regelmäßiges obwalten darf. (*Bleiglanz.*)
7. **Drusige Oberfläche**, mit vielen sehr kleinen, jedoch unterscheidenden eingefahr gleich großen, krystallinischen Erhabenheiten, deren Form man ohne Sucglas nicht und selbst dann nur schwierig zu unterscheiden vermag (*Quarz, schmaliger Baryt, Glanzerz, Schwefelkies*).

B. Oberfläche des Inneren.

Fossilien, welche aus nicht sehr fest mit einander verbundenen abgesonderten Stücken bestehen, lassen sich beim Zerspringen leicht nach der Richtung der Absonderungen theilen. Man bestimmt die Oberfläche der Absonderungsflächen in diesem Falle auf dieselbe Weise, wie beim Äußern. Die Absonderungen sind, *glatt, gestreift, rauh* oder *uneben*.

4. Der Glanz.

Der *Glanz* eines Mineralkörpers ist das verschieden modifizirte Zurückwerfen der, auf seine Oberfläche fallenden, Lichtstrahlen.

> Mit dem Glanze verhält es sich nicht wie mit manchen anderen Merkmalen, namentlich wie mit der Durchsichtigkeit, d. h., der höhere Grad desselben deutet nicht die höhere Vollkommenheit an, wie besonders die Metalle beweisen. Wo indessen Krystallform und ein gewisser Grad der Durchsichtigkeit statt findet, kann in Kollisionsfällen der Glanz entscheiden. Nie darf jedoch die Art, sondern stets nur die stärke des Glanzes, zu diesem Zwecke als Merkmal gültig seyn.

Man hat den *Glanz der äußeren Oberfläche*, und den *der Bruchflächen* zu beachten. Jenen nennt man den *äußeren*, diesen den *inneren* oder *Bruchglanz*. Sehr häufig ist der äußere Glanz von dem inneren verschieden, ein Umstand, der aus der mannichfaltigen Beschaffenheit der äußeren Oberfläche resultirt. In allen Fällen der Art ist es erforderlich, daß man bei Beschreibungen von Mineralkörpern den äußeren und den innern Glanz besonders angebe. Oft findet selbst beim Bruchglanze wieder ein Unterschied statt, indem der des Längebruches von dem des Querbruches mehr oder weniger abweicht. Die Bestimmung des Glanzes geschieht nach der *Art*, nach der *Stärke* und nach der *Gleichförmigkeit* desselben.

A. Die Art des Glanzes.

Die Art des Glanzes hängt von dem Grade der Dichtheit der Fossilien ab. Zu ihrer Bezeichnung hat man verschiedene Benennungen fixirt, welche von der Vergleichung mit gewissen bekannten Produkten der Natur oder der Kunst entlehnt sind.

Glasglanz. Die Mineralien, welchen der Glasglanz eigen ist, zeigen stets einige Durchsichtigkeit. Man findet ihn vorzugsweise häufig in der Kieselordnung. (*Bergkrystall, Obsidian, Anzinit, Schmaragd, spathiger Gyps*).

Fettglanz oder *Wachsglanz.* Mit ihm sind stets die höchsten Grade der Stärke des Glanzes und bunte Farben verbunden. (*Fettstein, Pechstein, Bernstein, Gelb-Bleierz, Opaljaspis.*)

Perlmutterglanz. (*Blätterzeolith, Perlstein, spathiger Braunkalk, Zyanit, Schieferspath, faseriger Malachit, spathiger Gyps*).

Diamantglanz. (*Diamant, Weiß-Bleierz.*)

Halbmetallischer Glanz. (*Glimmer, faseriger Roth-Eisenstein, Schwarz-Eisenstein, tombakbrauner blätteriger Zeolith.*)

Metallischer Glanz. Kommt nur bei Metallen vor. Die metallisch glänzenden Fossilien sind stets undurchsichtig. (*Gediegen-Gold, Gediegen-Silber, Gediegen-Spiesglanz, Bleiglanz, Kupferkies.*)

> Den wahren metallischen Glanz kann man von dem bloß scheinbaren sehr leicht dadurch unterscheiden, daß der Strich der Feile, mit welcher man ein Metall ritzt, vollkommen glänzend bleibt, während Substanzen, denen keine metallische Natur eigen ist, schmutzig und gleichsam staubig werden.

Häufig ist indessen die Art des Glanzes von solcher Beschaffenheit, daß man sie nicht mit Bestimmtheit einer der sechs aufgeführten Abänderungen beizuzählen vermag, indem sie gleichsam in der Mitte zwischen zweien steht, oder sich der einen oder der anderen Art bedeutend nähert, ohne sie jedoch vollkommen zu erreichen. Man drückt dieses durch die Worte: hält das Mittel, neigt sich, nähert sich, u. s. w. aus (*Zirkon* ist von einem Glanze, der das Mittel zwischen *Diamants- und Fettglanz* hält; *Idokras* und *Hyazinth halten das Mittel zwischen Fett- und Glasglanz; Analzim* hat *Glasglanz*, der sich dem *Perlmutterglanze nähert*; der *Glasglanz* des *Halbopals nähert* sich dem *Fettglanze*.)

B. Die Stärke des Glanzes.

Die Glätte der Flächen, von welchen die Lichtstrahlen zurückgeworfen werden, steht mit der Stärke des Glanzes in geradem Verhältnisse. Man hat für diese fünf verschiedene Grade angenommen, wovon übrigens nicht selten zu einem Fossile mehrere bemerkbar sind.

Starkglänzend. Glatte, meist ebene Flächen (die vorzüglich häufig bei Fossilien von vollkommen blätterigem Bruche sich finden) zeigen diesen Grad des Glanzes, welcher schon in einer beträchtlichen Entfernung zu bemerken und dabei sehr blendend ist. (*Bleiglanz, dunkelrother Zinnober, Rutil, weißer Spelsbohalt, schwarze Blende, Bergkrystall, Obsidian.*)

Der höchste Grad des Starkglänzenden ist das *spiegelflächig Glänzende*. Hier werden die auf eine Fläche fallenden Lichtstrahlen so ordentlich zurückgeworfen, daß sich auf denselben das Bild desjenigen Körpers darstellt, von welchem die Lichtstrahlen auf die Fläche fallen (*Bleiglanz, gelbe Blende.*)

Glänzend. Der Glanz ist noch in einiger Entfernung bemerkbar, doch nicht blendend und in der Nähe bei weitem deutlicher. (*Spathiger Kalkstein, gemeiner Opal, Sehorl, Quarz, Pechstein, Strahlkies, Schwefelerz.*)

Wenigglänzend. Der Glanz des Fossils ist nicht anders als in der Nähe bemerkbar und zeigt sich auch selbst hier nur schwach. (*Asbest, gemeiner Strahlstein, Porzellanjaspis, gemeiner Schwefelkies, faseriger und dichter Malachit.*)

Schimmernd. Der größere Theil der Oberfläche ist matt und es werfen nur einzelne kleine Punkte derselben die Lichtstrahlen schwach zurück, so daß kaum in der Nähe einiger Glanz erscheint. (*Thonschiefer, Feuerstein, jaspisartiger Kieselschiefer, dichter Bleiglanz.*)

Matt. Die Mineralien sind durchaus ohne Glanz. Hierher gehören fast alle Fossilien von erdigem Bruche. (*Tripel, gemeiner Galmei, Porzellanerde, Basalt, Polierschiefer, Umbra.*)

Für diese verschiedenen Grade nimmt man, was die beiden ersteren betrifft, noch hinlänglich das Relativen der Stärke, drei Unterabtheilungen an. Man sagt: *glänzend in geringem Grade, glänzend in mittlerem und glänzend in hohem Grade*. Beim Schimmernden bedient man sich der Ausdrücke: *schwach- und starkschimmernd*.

Mit der Stärke verhält es sich übrigens, was die Zwischenglieder der verschiedenen Grade betrifft, wie mit der Modifikation der Arten, man drückt sie durch *Nahekommen, Uebergehen, Abwechseln, das Mittelhalten* u. s. w. aus. (So ist der *Opaljaspis* glänzend, das dem Starkglänzenden nahe kommt; der *Amethyst* ist glänzend, das sich dem Wenigglänzenden nähert; der *edle Granat* wechselt vom Starkglänzenden bis zum Wenigglänzenden ab; der *dunkelrothe Zinnober* wechselt vom Starkglänzenden bis zum Wenigglänzenden und Schimmernden ab.)

Zwischen der Stärke des Glanzes und der Art desselben, waltet ein gewisses Verhältniß ob. Je geringer jene ist, um desto schwerer läßt sich diese bestimmen. Die Grade der Stärke sind indessen nicht auf gewisse Arten beschränkt; man trifft bei jeder Art des Glanzes auch alle Grade der Stärke an.

C. Die Gleichförmigkeit des Glanzes.

Ungemein häufig zeigt sich der Glanz ungleichförmig auf der Oberfläche eines Fossils, so daß einige Flächen eines Krystalls glänzend sind, während die anderen nur wenig glänzend oder matt erscheinen. (*Spathiger Kalkstein, basaltische Hornblende.*)

Digitized by Google

I. Aeufsere Kennzeichen.

5. Der Bruch.

Die Gestalt der Flächen, welche ein Mineral bei seiner Theilung erhält, nennen wir den *Bruch*. Sie ist verschieden, je nach der Verschiedenheit der Verbindungsart der, das Fossil bildenden, homogenen Theilchen, welche entweder zu einer gleichförmigen, unmerschenen Masse zusammengehäuft sind, oder in keiner gleichförmigen Verbindung stehen, so dafs sie nach gewissen Richtungen sich leichter als nach anderen trennen lassen. Im ersteren Falle ist keine Trennung, keine Unterbrechung sichtbar, im letzteren hingegen erscheinen die, das Mineral konstituirenden, Theile, durch mehr oder weniger deutlich bemerkbare Klüfte, in Stücke von erkennbarer Länge und Breite und von, mitunter freilich schon sehr geringer, Dicke abgesondert. Auf diese Verhältnisse, ist eine zweifache Abtheilung des Bruches begründet.

A. Der ungespaltene Bruch.

Wenn die Bruchfläche ein Kontinuum darstellt, so dafs alle dieselben, oder das Mineral bildenden Theilchen, ohne Abonderung oder Unterbrechung, zu einem Ganzen zusammengehäuft sind. Diese Art des Bruches findet sich am häufigsten und ist, jenachdem sie sich vollkommen eben zeigt, oder nach den verschiedenen, bald gröfteren bald geringeren Unebenheiten, welche man auf der Fläche des Bruches bemerkt, in verschiedene Unterarten getheilt.

1. Ebener Bruch.

Ohne Erhabenheiten und Vertiefungen auf der Bruchfläche, von geringem Grade des Glanzes und in der Regel auch nur von sehr geringer Durchsichtigkeit. Er geht in das Splitterige und Grofsmuschlichte über.

Dichter Braun-Eisenstein; dichter Roth-Kupfererz; dichter Bleiglanz; oder Serpentin; Wacke; Chrysopras.

2. Unebener Bruch.

Mit zugerundeten, stets unregelmäfsigen und eckigen Erhabenheiten oder Vertiefungen. Einiger Glanz und Undurchsichtigkeit findet stets bei dieser Unterart des dichten Bruches statt, welchen man vorzugsweise bei metallischen Fossilien trifft. Bei Krystallisationen kommt er, wiewohl nur selten vor. Nach der Gröfse der einzelnen kleinen Erhabenheiten oder Vertiefungen theilt man den unebenen Bruch in:

a) *uneben von grobem Korne*;
Rothes Rauschgelb; Zinnstein; Fahlerz; Graphit; Walkerde.

b) *uneben von kleinem Korne*;
Arsenikkies; weifser Spiefskobalt; Glanzerz; Bleierde; Schwefel; Glaubersalz; Phosphorit; Lasurstein.

c) *uneben von feinem Korne*.
Dichtes Gran-Spiefsglanzerz; Schrifterz; Anhydrit; Sphen; *serpentin* (zuweilen).

Der unebene Bruch geht von der einen Seite ins Erdige, von der anderen ins unvollkommen und klein Muschlichte über.

3. Muschlicher Bruch.

Mit plattrunden Vertiefungen und Erhabenheiten, welche sich als Theile gröfserer und kleinerer Kugelflächen darstellen, auf denen man, zumal beim vollkommen Muschlichen, konzentrische Reifen bemerkt, welche dem Ganzen ein muschelartiges Ansehen geben. Man findet diese Art des Bruches bei allen Graden des Glanzes und der Durchsichtigkeit. Unter den Arten des dichten Bruches kommt der muschlichte bei krystallisationen am häufigsten vor und scheint daher aus mehr reinen und vollkommen chemischen Auflösungen entstanden zu seyn, als die übrigen.

Man theilt ihn:

a) nach der Gröfse des Umfangs der Vertiefungen in:

1) *grofsmuschlichen*,
Aegyptischer Jaspis; Obsidian; Halbopal;

2) *kleinmuschlichen Bruch*.
Pechstein; Hyalith; Chrysoberyll;

b) nach der Tiefe in:

1) *tiefmuschlichen*,
Bergkrystall;

2) *flachmuschlichen Bruch*.
Feuerstein; Heliotrop; Zirkon.

c) nach der Vollkommenheit in:

1) *vollkommen muschlichen Bruch*,
Gemeiner Opal; Feuerstein; Obsidian; Amethyst;

2) *unvollkommen muschlichen Bruch*.
Eisenkiesel; Pottzellanjaspis; Pechstein.

Durch das Grofs- und Flachmuschlichte findet ein Übergang in den ebenen Bruch statt.

4. Splitteriger Bruch.

Wenn die Fläche des Bruches mit kleinen keilförmigen, an dem dicken Ende mit der Masse des Ganzen verwachsenen, an dem spitzen Ende hingegen abgelösten und daher durchscheinenden, Splittern besetzt ist. Das Fossilien mit splittrigem Bruche ist kein Glanz, oder nur ein schwacher Grad desselben eigen, auch sind sie stets in gewisser Hinsicht durchsichtig.

Nach der Gröfse der Splittern theilt man den splitterigen Bruch in:

a) *grobsplitterigen*,
Gemeiner Kalaedon; gemeiner Quarz (grauweiler); Prasem;

b) *kleinsplitterigen*,
Gemeiner dichter Kalkstein; Andalusit; splitteriger Hornstein;

c) *feinsplitterigen Bruch*.
Serpentin.

Aus dem Splitterigen findet ein Übergang ins Ebene, zum Theil auch ins Unebene, Muschliche und Erdige statt.

5. Erdiger Bruch.

Mit ganz kleinen rundlichen Erhöhungen, wodurch die Bruchfläche ein rauhes Ansehen gewinnt. Die Mineralien mit erdigem Bruche sind ohne Ausnahme undurchsichtig und haben keinen Glanz.

Nach der Gröfse der kleinen Erhöhungen theilt man das Erdige in:

a) *groberdig*,
Tripel; Kreide; Schwimmstein;

b) *feinerdig*,
Steinmark; Grünerde.

Der erdige Bruch übergeht von der einen Seite ins Ebene, von der anderen ins Unebene.

6. Hackiger Bruch.

Mit kleineren und gröfseren spitzigen und hackenförmig gebogenen Erhöhungen, welche mitunter nur durch den Widerstand zu erkennen sind, den sie auf das Gefühl äufsern. Ist ausschliefslich den, in hohem Grade geschmeidigen, gediegenen Metallen eigen.

Gediegen-Gold; Gediegen-Silber; Gediegen-Eisen.

B. Der gespaltene Bruch.

Wenn die Bruchfläche aus einer Zusammenhäufung kleiner, flächen- oder linienähnlicher Theilchen besteht, so dafs das Ganze nicht als Kontinuum erscheint. Jene Partikeln heifsen abgesonderte Theile. Von ihren Dimensionen sind Länge und Breite deutlich erkennbar, die Dicke hingegen läfst sich nur in seltenen Fällen bestimmen. Die Verschiedenheit der Dimensions-Verhältnisse hat zu einer vierfachen Abtheilung des gespalteten Bruches Anlafs dargeboten.

1. Faseriger Bruch.

Wenn die Bruchfläche aus lauter linienähnlichen Theilen besteht, deren Spaltungsrichtungen in langen Ebenen liegen, und die einander, der Länge nach, unter unbestimmten Winkeln durchschneiden. Breite und Dicke lassen sich nicht bestimmen, die Länge ist die einzige deutliche Dimension und das Ganze erscheint wie aus einer Menge nebeneinander liegender Fäden zusammengesetzt. Mit dem faserigen Bruche ist stets Schimmer oder einiger Glanz verbunden, selten wird er glänzend, aber nie stark glänzend und eben so wenig matt. Sehr häufig trifft man ihn bei undurchsichtigen Fossilien, aber nie sind ihm die höchsten Grade von Durchsichtigkeit eigen.

Man unterscheidet bei ihm drei verschiedene Verhältnisse:

I. Stärke der Fasern.

a) *Das Höchstzartfaserige*, wenn das unbewaffnete Auge die einzelnen Fasern nur mühsam zu erkennen vermag.
Faseriger Kalkstein; faseriger Kalkspath; biegsamer Asbest; Schafswolle.

b) *Das Zartfaserige*, wo die Fasern mit bloßem Auge leicht zu erkennen sind.
Haarförmiges Gran-Spiefsglanzerz; faseriger Malachit; faseriger Roth-Eisenstein; faseriger Zeolith.

c) *Das Grobfaserige*, wenn den Fasern schon ein ziemlich bedeutender Grad von Stärke eigen ist.
Amethyst; faseriger Prehnit; faseriger Gyps; gemeiner Asbest.

Aus dem Grobfaserigen findet ein Übergang in die schmalstrahlige Textur statt.

II. Richtung der Fasern.

a) *Das Geradfaserige*.
Faseriger Zeolith; faseriger Malachit; faseriger Roth-Eisenstein.

b) *Das Krummfaserige*.
Bimastein; faseriger Gyps; biegsamer Asbest; faseriger schwefelsaurer Strontian.

5. Der Bruch.

III. Lage der Fasern.

a) *Das Gleichlaufendfaserige*, wenn die Fasern in gerader oder in gebogener Richtung, jedoch stets parallel neben einander hinziehen. Das gewöhnlichste Vorkommen;
Faseriger schwefelsaurer Strontian; faseriger Gyps.

b) *Das Auseinanderlaufendfaserige*, die einzelnen Fasern gehen, von einem gemeinsamen Mittelpunkte, nach verschiedenen Richtungen aus und dies:
1) *sternförmig*, gleich den Radien eines Zirkels laufen die Fasern auseinander.
Natrolith; faseriger Perlstein; faseriger Braun-Eisenstein.
2) *büschelförmig*, wenn die Fasern nur nach einer Seite auseinander laufen;
Dichtfaseriger Amethyst; asbestartiger Tremolit; faseriger Roth-Eisenstein; faseriger Braunkalk.
3) *federartig*;
Faseriger Beryll.

c) *Das Unterseinanderlaufendfaserige*, wo die Fasern einander nach den mannichfaltigsten Richtungen durchkreuzen, die seltenste Art.
Bergkork; hasenhaariger Grün-Spiesglanzerz.
(Wo die Faserabsonderungsrinne der faserigen Brüche betrifft, so scheint er aus einer chemischen Auflösung sich gebildet zu haben, da indessen bei demselben, das Haarförmige abgerechnet, fast keine regelmäßige Formen sich finden, sondern die meisten Fossilien mit diesem Bruche durch vorkommen, so leidet es keinen Zweifel, daß jene Auflösung in Feuchtigkeit und Vollkommenheit derjenigen bei weitem nachgestanden habe, aus welcher sich die Mineralien von blätteriger Textur bildeten. Diese trifft man übrigens weit häufiger, als die faserige.)

2. Strahliger Bruch.

Die Bruchfläche besteht aus langen und schmalen flächenähnlichen Theilen, welche neben und übereinander liegen und deren Spaltungsrichtungen einander der Länge nach unter unbestimmten Winkeln schneiden. Von den Dimensionen der abgesonderten Theile sind zwei, Länge und Breite, deutlich erkennbar, jene ist indessen bei weitem bedeutender als diese. Mit dem Strahligen ist ein höherer Glanz, aber ein geringerer Grad von Durchsichtigkeit verbunden, als mit dem Faserigen. Die verschiedenen, bei dieser Bruchart zu beachtenden, Verhältnisse sind:

I. Breite der Strahlen.

a) *Sehr schmalstrahlig*, bei kaum bemerkbarer Breite der Strahlen. Übergeht ins Faserige.
Strahlkies; strahliger rother Erdkobalt.
b) *Schmalstrahlig*, die Strahlen von $\frac{1}{2}$ bis eine Linie breit.
Strahliger Oliven-erz; Strahlkies; strahliger rother Erdkobalt; gemeine Hornblende.
c) *Breitstrahlig*, die Breite der Strahlen beträgt eine Linie bis $\frac{1}{4}$ Zoll.
Strahlkies; Glimmer; gemeiner Strahlstein; gemeiner Tremolit.
d) *Außerordentlich breitstrahlig*, wenn die Breite über $\frac{1}{4}$ Zoll mißt. Übergeht ins Blätterige.
Zyanit; strahliges Grau-Spiesglanzerz.

II. Richtung der Strahlen.

a) *Geradstrahlig*, findet sich ungemein häufig.
Strahliger Kupferlasur; Strahlkies; kohlensaurer Strontian.
b) *Krummstrahlig*, erscheint nur in seltenen Fällen. Die Krümmung geht
1) *nach der Länge*, wird nur sehr selten gefunden;
Zyanit.
2) *nach der Breite*;
Strahliger Zeolith; Zyanit; gemeiner Strahlstein.

III. Lage der Strahlen.

a) *Gleichlaufend strahlig*.
Strahliges Grau-Braunsteinerz; gemeine Hornblende.
b) *Auseinanderlaufend strahlig*.
1) *sternförmig*;
Strahliger Zeolith; Strahlkies; spitziger Galmei; strahliger rother Erdkobalt.
2) *büschelförmig*,
Strahlige Kupferlasur; Strahlkies; strahliges Grau-Braunsteinerz, Arsenikblüthe.
3) *federartig*.
c) *Untereinanderlaufend strahlig*.
Salzsaures Kupfer; Wismuthglanz; schieferige Hornblende.

IV. Flächen-Ansehen der Strahlen.

a) *Glatt*,
Strahliges Grau-Spiesglanzerz.
b) *Gestreift*.
Strahliges Grau-Braunsteinerz.

V. Durchgang der Strahlen.

a) *Einfacher Durchgang*, die Strahlen liegen über und neben einander, ohne miteinander einen Winkel zu bilden.
b) *Zweifacher Durchgang*, die Strahlen schneiden einander unter gewissen Winkeln.
Gemeine Hornblende.
(Man findet die strahlige Textur, was Krystallisationen betrifft, nur bei breiten Säulen und nadelförmigen Krystallen. Der strahlige Bruch ist seltener als der blätterige.)

3. Blättriger Bruch.

Die flächenähnlichen Theile liegen in fortlaufenden parallelen und nach bestimmten Richtungen einander durchschneidenden Ebenen, deren beide Dimensionen, Länge und Breite, ziemlich gleich groß sind. Man findet sie glänzend und starkglänzend und von allen Graden der Durchsichtigkeit. Die Mineralien von blätterigem Bruche erscheinen, als Resultate vollkommener chemischer Auflösungen und mit Ruhe niedergelegt, fast stets krystallisirt und geben beim Zerschlagen regelmäßige Bruchstücke. Man unterscheidet bei dem blätterigen Bruche sechs Verhältnisse:

I. Größe der Blätter.

Die Grenzen der abgesonderten Stücke bilden zugleich die Grenzen der Blätter und die Größe der letzteren wird sonach durch die der ersteren bestimmt. Man beachtet:

a) das *Großblätterige*;
Spitziger Gyps; Glimmer.
b) das *Kleinblätterige*;
Körniger Beryl; Eisenglanz.

Sind die abgesonderten Stücke feinkörnig, so werden die Blätter oft so klein, daß man sie ohne Suchglas nicht mehr zu unterscheiden vermag. Manchen Mineralien von blätteriger Textur fehlen die abgesonderten Stücke ganz, in diesem Falle findet ein ungestörter Durchgang der Blätter statt und sodann werden sie am größten.

II. Vollkommenheit der Spaltungs-Flächen.

Man hat für diese Eigenschaft, welche durch den Grad der Leichtigkeit, womit beim Spalten eines Minerals die Blätter sich von einander trennen, vier verschiedene Grade festgesetzt:

a) *höchst vollkommen blätterig*; die Spaltung ist im höchsten Grade rein, die Spaltungsflächen erscheinen glatt und spiegelich;
Durchsichtiger spitziger Kalkstein; spitziger Gyps; gelbe Blende.
b) *vollkommen blätterig*; reine Spaltung, ziemlich glatte und glänzende, mitunter auch starkglänzende Bruchfläche;
Gemeiner Bleiglanz; Hyazinth; Glimmer; gemeiner Feldspath.
c) *unvollkommen blätterig*; weniger reine Spaltung, die Bruchfläche ist rauh und mit feinen Splittern und zarten Reifen besetzt, auch ist der Grad des Glanzes geringer;
Beryll; spitziger Fluß.
d) *versteckblätterig*; das Blätterige ist nur stellenweise erkennbar und es finden schon Übergänge ins Dichte statt, dabei lösen sich die Blätter nur schwer von einander ab;
Spargeleisen; Schmaragd; Bergkrystall.

III. Richtung der Blätter.

Hier unterscheidet man:

a) das *Geradblätterige*;
Spitziger Kalkstein; schaaliger Baryt; spitziger Gyps.
b) das *Krummblätterige*; und zwar:
1) *gemein krummblätterig*; die Biegungen sind ohne alle Regelmäßigkeit;
Wasserblei; Glimmer.
2) *sphärisch krummblätterig*; die Blätter gleichen in ihren Biegungen Kugelsegmenten;
Glimmer; spitziger Braunkalk.
3) *wellenförmig*; die mehrfachen Biegungen laufen nach einer Richtung;
Gemeiner Talk.
4) *blumigblätterig*; die Blätter laufen von einem Punkte nach verschiedenen Richtungen aus.
Gemeiner Feldspath; Bleiglanz; Glimmer; Wismerit.

IV. Lage der Blätter.

Nach dieser ist der blätterige Bruch:

a) *gemeinblätterig*; die Blätter laufen durch das ganze Stück und decken einander;
Spitziger Gyps; spitziger Kalkstein.

Digitized by Google

I. Aeußere Kennzeichen.

b) *schuppigblätterig*: die Blätter finden sich, ohne bestimmte Ordnung, neben- und übereinander und bedecken sich gegenseitig nur theilweise; so daß das Ganze ein fischschuppenartiges Ansehen erhält. Die schuppigblätterige Textur ist:

1) *grob-*,
2) *klein-* und
3) *zartschuppig*.

Glimmer.

V. Durchgang der Blätter.

Das Durchschneiden der Spaltungs-Richtungen. Man hat hier zu beachten:

A. Die Zahl der Durchgänge.

a) *Einfacher Durchgang*. Manche Mineralkörper sind nur nach einer Richtung des blätterigen Bruches spaltbar, diese heben einen einfachen Durchgang.

Glimmer; blätteriger Zeolith; Schillerstein.

Bei anderen ist der blätterige Bruch nach mehreren, unter verschiedenen Winkeln sich schneidenden, Richtungen bemerkbar und sie lassen sich daher auch nach diesen spalten. Man hat hiernach:

b) *Zweifachen Durchgang*.

Epidot; gemeiner Feldspath; gemeiner Tremolit.

c) *Dreifachen Durchgang*.

Diamantspath; blätteriger Steinsalz; spätiger Kalkstein.

d) *Vierfachen Durchgang*.

Spätiger Flus; Baryll; Eisenglanz.

e) *Sechsfachen Durchgang*.

Blender; Bergkrystall.

B. Die Winkel unter welchen die Spaltungs-Richtungen einander schneiden.

Nach der Verschiedenheit der Durchgänge, richtet sich die Verschiedenheit der Winkel, unter welchen sich die Blätter bei mehrfachem Durchgange schneiden.

a) *Bei dem zweifachen Durchgange* schneiden sich die Blätter:

1) *rechtwinklich*;

Gemeiner Feldspath; Hyazinth.

2) *schiefwinklich*;

Gemeine Hornblende.

b) *Bei dem dreifachen Durchgange*.

1) *rechtwinklich*;

Würfel-Anhydrit; gemeiner Bleiglanz; Steinsalz.

2) *schief- aber gleichseitig*;

Spätiger Kalkstein.

3) *schief- und ungleichwinklich*;

Schaaliger Baryt.

4) *theils recht-, theils schiefwinklich*;

Spätiger Gyps.

c) *Bei dem vierfachen Durchgange*:

1) *drei Durchgänge gleich- und schiefwinklich in einer gemeinsamen Achse, der vierte durchschneidet sie alle horizontal und rechtwinklich*;

Baryt; Schwerspath.

2) *alle Durchgänge gleich- und schiefwinklich*.

Diamant; spätiger Flus; Eisenglanz.

d) *Bei dem sechsfachen Durchgange*:

1) *drei Durchgänge schneiden sich gleich- und schiefwinklich in einer gemeinsamen Achse und sind von drei anderen, welche die Achse schiefwinklich schneiden, gleichfalls unter schiefen Winkeln durchschnitten*.

Blende.

2) *Die sechs Durchgänge durchschneiden sich unter gleichen schiefen Winkeln*.

Bergkrystall.

C. Die Vollkommenheit der Durchgänge.

Diese sind entweder:

a) *von gleicher Vollkommenheit*;

Spätiger Kalkstein.

oder

b) *von verschiedenen Graden der Vollkommenheit*;

Spätiger Gyps.

Die Grenze zwischen dem vollkommenen und dem unvollkommenen Durchgange scheint zu fehlen, ist nicht leicht, indem bei beiden die mannichfaltigsten Abstufungen hinsichtlich der Leichtigkeit des Spaltens und der Glätte der Spaltungsflächen statt finden.

D. Die Lage der Durchgänge gegen die Krystallflächen.

Die Durchgänge laufen theils mit den Flächen der Krystalle, theils mit den Ecken, theils mit den Kanten derselben, und zwar bald mit einigen, bald mit allen, parallel.

VI. Ansehen der Spaltungs-Stücke.

a) *Form*, diese ist:

1) *regulär*, und zwar

aa) die des Tetraeders;

bb) die des dreiseitigen Prismas;

cc) die des vierseitigen Prismas;

2) *irregulär*.

b) *Verbindung der Blätter*. Sie ist:

1) *regulär*, wie bei allen, bestimmten Gesetzen unterworfenen, Krystallen;

2) *irregulär*.

c) *Oberfläche*. Wir finden sie:

1) *glatt*;

Feldspath; spätiger Kalkstein.

2) *gestreift*;

aa) *einfach in die Länge*;

Gemeine Hornblende.

bb) *mehrfach und sich durchkreuzend*;

Blätteriger Eisenglanz.

cc) *federartig*.

Glimmer; Oxanglimmer.

4. Schieferiger Bruch.

Er ist, gleich dem blätterigen Bruche, aus flächenähnlichen abgesonderten Theilen zusammengesetzt, bei denen ebenfalls Länge und Breite in ziemlich gleichem Verhältnisse stehen und die außerdem auch schon eine etwas merkliche Dicke annehmen. Auf der Bruchfläche erscheint er in der Regel rauh und hat geringe Grade des Glanzes. Undurchsichtigkeit ist mit ihm verbunden. Seine Verschiedenheit begründen nachstehende Verhältnisse:

I. Stärke.

a) *Dünnschieferig*.

Thonschiefer.

b) *Dickschieferig*.

Alaunschiefer; Porphyrschiefer.

II. Vollkommenheit.

a) *Vollkommen schieferig*.

Thonschiefer.

b) *Unvollkommen schieferig*.

Gemeiner Kieselschiefer.

Diese Verschiedenheit bildet den Übergang in den dichten Bruch.

III. Richtung.

a) *Geradschieferig*:

Thonschiefer.

b) *Krummschieferig*:

1) *unbestimmt krummschieferig*.

Bituminöser Mergelschiefer.

2) *Wellenförmig schieferig*.

Glimmrider Alaunschiefer.

IV. Durchgang.

a) *Von einfachem Durchgange*.

b) *Von zweifachem Durchgange*.

Thonschiefer (sehr selten).

(Findet sich meist bei Mineralkörpern, welche ganze Lager, oder doch große Massen bilden. Krystallisationen sind ihm nicht eigen und eb er gleich der blätterigen Textur, manchen Verhältnissen nach, sehr nahe steht, so ist er doch wesentlich Resultat einer bei weitem weniger vollkommen chemischen Auflösung als diese.)

Von den beschriebenen Arten des Bruches trift man häufig zwei an einem und demselben Mineral und dieses unter zwei verschiedenen Verhältnissen:

a) *Beide laufen mit einander parallel*; der eine Bruch übertrift sodann den anderen bei weitem an Ausdehnung und dieser, welchen man den Bruch im Kleinen nennt, wird von jenem, dem Bruche im Großen, eingeschlossen.

Der Pfeifenthon ist im Großen unreben von grobem und grobem Korne; im Kleinen feinerdig; der Wetzschiefer ist im kleinen splitterig, im Großen schieferig.

b) *Einer durchschneidet den anderen der Länge oder der Quere nach*, und hier findet man:

ea) die Dimension nach *Länge* und Breite gleich, oder doch nicht sehr verschieden. Man bezeichnet sodann denjenigen Bruch, welcher gewöhnlich erscheint, wenn ein Mineral zerschlagen wird, mit dem Namen des *Hauptbruches*, während der andere, ihm entgegengesetzte, der *Querbruch* heißt.

Der Blende hat einen blätterigen Hauptbruch von sechsfachem Durchgange und einen muschlichen Querbruch; der Roth-Thon-Eisenstein ist im Hauptbruche schieferig, im Querbruche erdig.

Digitized by Google

5. Der Bruch — 6. Die Bruchstücke. — 7. Die Absonderung.

bb) Länge und Breite sind verschieden, sodann wird der Bruch, welcher die größte Ausdehnung hat, *Längebruch* genannt und für den anderen der Name *Querbruch* beibehalten.

Der schörlartige Beryll hat einen unebenen Längebruch von kleinem Korne, und einen unvollkommen und versteckt blätterigen Querbruch, der strahligte Aragon hat einen schmalstrahligen Länge- und einen kleinmuschlichen Querbruch.

6. Die Bruchstücke.

Die Stücke, welche man beim Zerspalten und Zerschlagen eines Minerals gewinnt, variiren nach der Verschiedenheit der Bruchflächen, welche sie von allen Seiten begrenzen. Ihre Form erhält bald mehr, bald weniger Regelmäßigkeit und Bestimmtheit des Charakters und im ersteren Falle zumal beim Stücke, für eine Vielzahl von den Produkten des unorganischen Reiches, ein überaus bezeichnendes Merkmal dar.

A. Unregelmäßige Bruchstücke.

Krumme Flächen, ohne alle Regelmäßigkeit der Form und von einer unbestimmten Anzahl, begrenzen diese Art von Bruchstücken. Sie sind, mit Ausnahme derjenigen Fossilien von blätteriger Textur, welche einen mehrfachen Durchgang der Blätter zeigen, allen anderen Arten des Bruches eigen. Man bemerkt nach der Verschiedenheit der Dimensions-Verhältnisse:

1. Scheibenförmige Bruchstücke.

Mit einer, im Verhältnisse zur Dicke, beträchtlichen Ausdehnung in die Länge und Breite und von der Mitte nach den Kanten meist scharf zulaufend. Den Mineralien von schiefergrau und blätterigem Bruche sind die scheibenförmigen Bruchstücken vorzüglich eigen. Bei dem flachmuschlichen Bruche findet zuweilen eine Annäherung an das Scheibenförmige statt.

Verhärteter schieferiger Mergel; verhärteter Talk; Thonschiefer; Schieferspath; Feuerstein.

2. Keilförmige Bruchstücke.

Pyramidal, von einem Ende nach dem andern zu allmählig abnehmend und in einer Schärfe endigend. Sie kommen in der Regel bei Mineralkörpern vor, welche einen blätterförmig auseinanderlaufend faserigen und strahligen Bruch zeigen

Strahlicher Arragon; asbestartiger Strahlstein; faseriger Roth- und Braun-Eisenerzen.

3. Splitterige Bruchstücke.

Pyramidal, mehr lang, als breit und dick. Man trifft sie zumal bei Mineralien von gleichlaufend faserigem und strahligem Bruche.

Gemeiner Asbest; mineralisirte Holzkohle; braunes Holz.

Nur als Ausnahme erscheinen sie bei Fossilien von schiefergrau Bruche.

Thonschiefer.

4. Unbestimmteckige Bruchstücke.

Von ziemlich gleicher Ausdehnung nach Länge, Breite und Dicke. Sie finden sich bei allen Arten des dichten Bruches. Ihre Verschiedenheit richtet sich nach dem Grade ihrer Härte und Weichheit und hierauf sind folgende Abtheilungen begründet:

a) *sehr stumpfkantig;*
Tripel, Kreide, Walkerde.

b) *ziemlich stumpfkantig;*
Dichter Gyps; Speckstein; Thon-Eisenstein.

c) *nicht sonderlich stumpfkantig;*
Augit; Bimsstein; Kupferkies.

d) *nicht sonderlich scharfkantig.*
Hornstein; Natrolith; Basalt.

e) *ziemlich scharfkantig;*
Gemeiner Quarz; Porzellanjaspis; Hyalopal.

f) *sehr scharfkantig;*
Bergkrystall; gemeiner Opal; Obsidian.

B. Regelmäßige Bruchstücke.

Reguläre Flächen, unter bestimmten Winkeln aneinanderstossend, umschließen diese Bruchstücke. Man erhält sie ausschließlich bei Mineralkörpern, denen ein blätteriger Bruch von mehrfachem Durchgange eigen ist. Ihre Gestalt ist verschieden, je nach der Zahl und dem Winkel der Blätter-Durchgänge.

1. Prismatische Bruchstücke.

Sie sind das Resultat eines zweifachen Blätter-Durchganges und haben noch keine vollendet reguläre Struktur, denn sie werden nur von vier regelmäßigen Seitenflächen begrenzt.

Gemeiner [illegible] formlende.

2. Würfliche und rhomboidale Bruchstücke.

a) *Würfliche Bruchstücke*, sie erfolgen bei dreifachem rechtwinklichem Durchgange.

Gemeiner Bleiglanz.

b) *Rhomboidale Bruchstücke*, resultiren bei schiefwinklicher Durchschneidung des dreifachen Durchganges.

Spathiger Kalkstein; Kornud.

Wenn zwei Durchgänge einander schiefwinklich schneiden und durch eine dritte rechtwinklich geschnitten werden, so entstehen daraus Bruchstücke, die nach der einen Richtung rechtwinklich, und nach der anderen schiefwinklich sind.

3. Tetraedrische und oktaedrische Bruchstücke.

Entstehen nur bei vierfachem Durchgange und bei gleichwinklicher Durchschneidung.

Spathiger Fluß.

4. Drei- und-sechsseitig-säulenförmige Bruchstücke.

Erfolgen bei drei gleichwinklichen Durchschneidungen, die alle in einer gemeinschaftlichen Achse liegen und bei einem vierten Durchgange, welcher jene und die Achse rechtwinklich schneidet.

Beryll.

5. Rhomboidal-dodekaedrische Bruchstücke.

Werden bei sechsfachem Durchgange erhalten, wenn drei, um eine gemeinschaftliche Achse liegende, Durchgänge von den drei übrigen schiefwinklich durchschnitten werden.

Boracit.

6. Doppelt sechsseitig-pyramidale Bruchstücke.

Sind gleichfalls Resultate eines sechsfachen Durchganges, aber alle sechs Durchgänge schneiden einander unter gleichen Hexagon-Winkeln und laufen in einer Spitze zusammen.

Bergkrystall.

7. Die Absonderung.

Diejenigen Mineralkörper nennt man abgesondert, welche in keiner gleichförmigen Verbindung stehen, sondern durch mehr oder minder deutlich bemerkbare Klüfte in Stücke getrennt sind, deren verschiedene Dimensionen sich erkennen lassen, die aber demungeachtet innig aneinander anschließen und ein Ganzes bilden. Mit den Bruchstücken sind die abgesonderten Stücke nicht zu verwechseln. Letztere entstehen auf mehrfache Weise: a) indem die Niederschläge offne oder zuweilen auch mit Einwirkung des Feuers austrocknen und fest werden, erzeugen sich Zerspaltungen und Risse und diese bilden Absonderungen, welche sich fast stets durch eine rauhe Oberfläche charakterisiren und zumal bei denen Mineralien häufig zu finden sind, welche ganze Gebirgsmassen ausmachen; — b) indem ein Fossil das Resultat periodischer Niederschläge ist und so aus mehreren Lagen zusammengesetzt erscheint; hierher gehören besonders die schaaligen abgesonderten Stücke. Ist die Bildung des Minerals von aussen nach innen geschehen, so findet man die Lagen um die Wände der Höhlung, im entgegengesetzten Falle aber um einen Kern angelegt; — endlich c) sie sind krystallinische Ausscheidungen aus innigen Auflösungen erzeugt und würden eine vollendet regelmäßige Bildung gewonnen haben, hätte es nicht am nöthigen Raume gefehlt und wäre der Niederschlag nicht in zu grosser Menge und zu schnell erfolgt, daher trifft man unter ihnen diejenigen, welche gegen das Ende des Prozesses entstanden sind, nicht selten in Krystallisationen übergehend. — Man findet Mineralien, bei welchen einige der erwähnten Entstehungsarten der Absonderungen zugleich eingetreten sind. Die abgesonderten Stücke kommen mit dem Bruche und mit den Bruchstücken um deswillen in Betracht, weil ihre Beschaffenheit, in Ermangelung einer Krystallform, mehrere oder mindere Merkmale einer höheren oder geringeren Regelmäßigkeit und Ausbildung enthält. Zu den verschiedenen, bei den abgesonderten Stücken zu beobachtenden, Verhältnissen gehören:

A. Die Form der abgesonderten Stücke.

Aus den verschiedenen Verhältnissen ihrer Länge, Breite und Dicke gehen, was ihre Hauptgestalten betrifft, drei wesentliche Abänderungen hervor:

Digitized by Google

I. Aeufsere Kennzeichen.

1. Körnige abgesonderte Stücke.

Von ziemlich gleichen Dimensionen. Sie finden sich ungemein häufig. Man theilt sie ein:

A. Nach der genaueren Bestimmung ihrer Form.

a) *Rundkörnige*;

1) *Sphäroidische*, rund, fast vollkommen;
Rundkörnig dichter Kalkstein (Rogenstein); dichter Kalkalaster (Erbsenstein).

2) *linsenförmige*, plattgedrückt;
Körniger Thon-Eisenstein.

3) *länglich rundkörnige*, tafelförmig;
Quarz (nur sehr selten).

b) *eckigkörnige*;

1) *gemein eckig körnige*;
Bleiglanz.

2) *langkörnige*;
Faseriger Roth-Eisenstein.

B. Nach ihrer Gröfse.

a) *Feinkörnige*, von einer Linie bis zum kleinsten Durchmesser;
Bildstein; hochstrahlige Zinnober; Bleiglanz.
Geht ins Unabgesonderte und ins Dichte über;

b) *kleinkörnige*, von $\frac{1}{4}$ Zoll bis zu einer Linie;
Körnige Kalkstein; weifser Speiskobalt; schwarze Blende.

c) *grobkörnige*, von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll;
Bleiglanz; gemeiner Talk; weifser Speiskobalt.

d) *grofskörnige*, von einem halben Zolle und darüber;
Faseriger und strahliger Zeolith; Bleiglanz.

Bei Gebirgsarten, die abgesondert vorkommen, gehen alle Verhältnisse sehr ins Grofse über und das *Körnige* heifst dort massig.
Basalt; Wacke; Porphyr.

2. Schaalige abgesonderte Stücke.

Von einer fast gleichen Ausdehnung in die Länge und Breite, aber einer verhältnifsmäfsig geringern Dicke. Sie sind verschieden:

A. Nach der Richtung.

a) *Geradschaalig*;

1) *durchaus geradschaalig*;
Schaaliger Baryt; schaaliger Zeolith.

2) *festungsartig gebogen*;
Amethyst, weifser Speiskobalt.

b) *krummschaalig*;

1) *konzentrischschaalig*; die schaalig abgesonderten Stücke sind um einen Mittelpunkt versammelt;
Basalt; gemeiner Kalkedon.

2) *nierenförmigschaalig*;
Gediegen-Arsenik; faseriger Roth- und Braun-Eisenstein.

3) *konisch schaalig*;
Verkiester Mergel; Kalkstuter.

4) *unbestimmt krummschaalig*, ohne bestimmte Richtung.
Eisenglanz.

B. Nach der Stärke.

a) *Sehr dünnschaalig*, die Stärke der Schaalen beträgt weniger als 1 Linie;
Eisenglanz; Querschiefer-Kalkspath (sogenanntes Korallenerz).
Nimmt die Stärke noch mehr ab, so dafs sie unbemerkbar wird, so findet ein Übergang in die blätterige Textur statt.

b) *dünnschaalig*, von $\frac{1}{2}$ Zoll bis 1 Linie;
Gediegen-Arsenik; schaaliger Baryt.

c) *dickschaalig*, von $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ Zoll Dicke der Schaalen;
Schaaliger Baryt; Amethyst.

d) *sehr dickschaalig*, die Dicke der Schalen mifst $\frac{1}{2}$ Zoll und darüber;
Basalt; Bleiglanz.
Bei Gebirgsarten tritt das *Plattenförmige* an die Stelle des *Schaaligen*.

3. Stängliche abgesonderte Stücke.

Von einer, im Verhältnifs zur Länge, geringen und nach den übrigen Dimensionen ziemlich gleichen und gleichbleibenden Ausdehnung. Sie finden sich am seltensten und theilen sich:

A. Nach der Stärke.

a) *Sehr dünnstänglich*, von 1 Linie und darunter;
Gemeiner Schörl.
Übergeht ins Faserige.

b) *dünnstänglich*, zwischen $\frac{1}{2}$ Zoll und 1 Linie;
Basalt; stänglicher Arragon.

c) *Dickstänglich*, die Dicke der Stängel mifst von $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ Zoll;
Spätiger Kalkstein; stänglicher Thon-Eisenstein.

d) *sehr dickstänglich*, über $\frac{1}{2}$ Zoll;
Amethyst; Prasem.

B. Nach der Richtung.

a) *Geradstänglich*;
Amethyst; dichter Kalkstein; Schörl.

b) *krummstänglich*;
Stänglicher Thon-Eisenstein; Quarz.

C. Nach der genaueren Bestimmung ihrer Form.

a) *Vollkommen stänglich*, bei bedeutender Länge und beträchtlicher Dicke;
Schörlartiger Beryll; spätiger Kalkstein; stänglicher Thon-Eisenstein.

b) *unvollkommen stänglich*, wenig lang und stellenweise von ungleicher Dicke;
Amethyst.
Es findet ein Übergang ins Körnige statt.

c) *keilförmig stänglich*, von einer im Verhältnisse zur Länge nach einem Ende zu abnehmenden Breite und Dicke;
Spätiger Kalkstein; Prasem.

d) *strahlenförmig stänglich*, wo ein Breitgedrücktseyn der stänglichen Stücke statt findet;
Eisenglanz.
Übergeht ins Schaalige.

D. Nach ihrer Lage.

a) *Gleichlaufend stänglich*;
Stänglicher Arragon.

b) *auseinanderlaufend stänglich*;
Quarz; Schörl.

c) *durcheinanderlaufend stänglich*.
Gemeiner Arsenikkies.

Aus den *stänglichen abgesonderten Stücken*, werden bei den Gebirgsarten die *saulenförmigen Absonderungen*.

Manche der stänglichen und säulenförmigen Absonderungen gewinnen zuweilen eine gewisse Regelmäfsigkeit des Ansehens, aber stets fehlt ihnen das Bestimmte der Krystallisationen, ihre Absonderungsflächen sind nie glatt und glänzend, sondern meist rauh und gestreift, die sie begrenzenden Flächen stofsen nie unter bestimmten Winkeln zusammen, auch bilden sie nur in mehreren ein Ganzes.

B. Die Beschaffenheit der Absonderungs-Oberfläche.

Die Oberfläche der Absonderungen ist:

a) *uneben*;
Basalt; Thon-Eisenstein.

b) *glatt*;
Spätiger Kalkstein; schaaliger Baryt.

c) *rauh*;
Blende; Bleiglanz.

d) *gestreift*, und zwar:

1) in *die Länge*;
Gemeiner Schörl.

2) in *die Quere*;
Amethyst.

3) *festungsartig*;
Amethyst.

Die Absonderungs-Oberfläche ist nur bei solchen Fossilien zu erkennen, welche beim Zerschlagen leicht nach den Absonderungen springen.

C. Der Glanz der Absonderungs-Flächen.

Er erhält seine Bestimmung, nach den bei dem äufseren und beim Bruchglanze angegebenen Regeln.

Verschiedene Mineralien zeigen mehrere Arten von abgesonderten Stücken zugleich und dies auf eine zweifache Weise:

a) Sie *umschliefsen einander*; so bestehen die rundkörnigen abgesonderten Stücke des *Erbsensteines* aus konzentrisch-krummschaaligen; die dünnstänglichen Absonderungen des *Schörls* werden von grobkörnigen umschlossen.

b) Sie *durchkreuzen einander*; beim *faserigen Braun-* und *Roth-Eisenerze* erscheinen die körnigen abgesonderten Stücken von schaaligen durchkreuzt.

8. Das Verhalten gegen das Licht.

A. Die Durchsichtigkeit.

Die *Durchsichtigkeit* ist das verschiedene Verhalten der Mineralkörper hinsichtlich des Durchlassens der auf sie fallenden Lichtstrahlen. Eine Ei-

Digitized by Google

8. Das Verhalten gegen das Licht.

genschaft, welche theils in der Beschaffenheit der Theile eines Fossils, theils in der Anordnung dieser Theile untereinander begründet ist und nach welcher Verschiedenheit einige Substanzen alle auf sie fallende Lichtstrahlen zurückwerfen, während andere einem grösseren oder geringeren Theile derselben den Durchgang gestatten. Die Durchsichtigkeit ist ein Beweis der vorhandenen gewissen innigsten chemischen Auflösung der Körper. Ohne diese findet keine, oder nur eine scheinbare Krystallisation statt, also auch ohne sie keine Ausbildung. Der höhere Grad der Durchsichtigkeit bestimmt daher die höhere Vollkommenheit. Man hat für die Durchsichtigkeit, welche für manche Mineralkörper ein sehr bezeichnendes Merkmal ist, fünf verschiedene Grade fixirt:

Undurchsichtige Fossilien, welche den Lichtstrahlen, selbst in den dünnsten Stücken, keinen Durchgang gestatten. Sie finden sich sehr häufig zumal unter den Substanzen, welchen schwarze Farben, metallischer Glanz oder erdiger Bruch eigen sind. (*Wacke, Basalt, Pechkohle, Bleiglanz, gemeiner Galmei, dichter Malachit.*)

An den Kanten durchscheinende Fossilien; nur die dünnsten Kanten und Splitter derselben lassen, gegen das Licht gehalten, einige Strahlen durch. (*Gemeiner dichter Kalkstein, Halbopal, splitteriger Hornstein, Obsidian, Kupfergrün, Titanit.*)

Durchscheinende Fossilien, welche zwar an allen Punkten von Lichtstrahlen durchdrungen werden, aber doch nicht in solchem Grade, dass man durch dieselben Gegenstände zu erkennen vermag. (*Quarz, Feuerstein, gelbe Blende, blätteriger Zeolith, körniger Kalkstein, derber spathiger Fluss.*)

Halbdurchsichtige Fossilien, durch die dünnen Stellen oder Stücke derselben lassen sich Gegenstände, jedoch nur undeutlich und wie durch einen Nebelflor, erkennen. Das Halbdurchsichtige ist der setten se Grad und wird am häufigsten bei den Gliedern der Kieselordnung angetroffen. (*Kalzedon, gemeiner Opal, spathiger Fluss, Chabasit, Agalit.*)

Durchsichtige Fossilien, wenn alle Lichtstrahlen einen freien Durchgang finden, so dass man die dahinter gehaltenen Gegenstände, ohne Rücksicht auf die körperliche Ausdehnung der Stücke vollkommen deutlich sehen kann. (*Spathiger Kalkstein, spathiger Gyps, Bergkrystall, Glimmer, blätteriges Steinsalz.*) Dieser Grad ist in der Regel nur den erdigen Fossilien und den Salzen, zumal den krystallisirten Substanzen aus beiden Klassen eigen.

Die Verschiedenheit, welche manche durchsichtige Mineralien vor anderen dadurch zeigen, dass sie die, durch sie betrachteten Gegenstände dem Auge doppelt darstellen, wird weiter unten bei dem Abschnitte von der Strahlenbrechung erklärt werden. Manche Schriftsteller führen ausser dem Durchsichtigen auch noch das *Wasserhelle* auf, begehen aber dadurch den Fehler, dass sie das Durchsichtige nur als eine Modifikation des Halbdurchsichtigen gelten lassen wollen.

Bei einem jeden dieser fünf Grade finden wieder mehrere Abstufungen statt, vermöge deren einer in den anderen übergeht, doch ist dies zumal bei dem Durchscheinenden und bei dem an den Kanten Durchscheinenden der Fall, bei welchen fast alle Abstufungen bemerkbar sind.

Es finden sich aber auch ungemein häufig bei einem Mineral mehrere Grade der Durchsichtigkeit zugleich. Dieser Modifikation liegt eine gedoppelte Ursache zum Grunde, sie beruhet nämlich entweder auf der Struktur des Fossils, oder sie hängt von der Auflösung ab, aus welcher sich dasselbe bildete, wobei zugleich noch andere Umstände, die Dunkelheit der Farbe, die Natur der Oberfläche, zufällig vorhandene Klüfte, Risse u. s. w. wirken.

Die aus der Struktur entspringende Ungleichförmigkeit der Durchsichtigkeit ist im Ganzen bedeutsamer als die, welche auf anderen Ursachen beruhet, indem jene nicht nur für manche Art charakteristisch ist, sondern sie auch auf Kenntnis der Struktur leiten kann. Sie ist nach der Richtung verschieden, in welcher man das Mineral gegen das Licht hält. Manche Fossilien erscheinen bei gerade auffallendem Lichte undurchsichtig, geben aber, bei dem unter einem bestimmten Winkel darauf fallenden Lichte, einen Schein auf der Oberfläche von sich. Eine Erscheinung, welche von der Durchscheinenheit der Kanten sekundärer Massentheile herrührt. (*Feldspath, Epidot, spathiger Kalkstein*). Auch findet diese Erscheinung theilweise statt, wenn gewisse Stellen des Fossils sich durchsichtiger zeigen als der übrige Theil desselben, indem sie den Lichtstrahlen einen stärkeren Eingang gestatten. Jene durchsichtigen Stellen geben, wenn man sie dem Lichte entgegenstellt, einen hellen Schein von sich. (*Saphir; er zeigt, zumal konvex geschliffen, auf seinem Querdurchschnitte einen sternförmigen Schein nach den sechs Hauptharmonien seiner dreiseitig prismatischen Massentheile*).

Bei Ungleichförmigkeit der Durchsichtigkeit, welche von der Solution herrührt, aus welchen das Mineral sich erzeugte, hat man die Vollkommenheit dieser Auflösung, die Reinheit des Niederschlags u. s. w. zu beachten. (*Manche sechsseitig pyramidale Quarzkrystalle haben einen durchscheinenden Kern, welchen eine, wahrscheinlich später gebildete halbdurchsichtige Hülle umschliesset; die milchweissen Querstreifen mancher Kreuzstein-Krystalle zeigen geringere Grade der Durchsichtigkeit als die übrigen Theile der Säule; die sechsseitigen Säulen des spathigen Kalksteines sind häufig in der Mitte halbdurchsichtig und durchsichtig während sie sich an den Enden nur durchscheinend zeigen*).

Manche Krystalle erscheinen an den freien Enden durchsichtiger als an den aufgewachsenen, ein Umstand, welcher daher zu erklären ist, dass in der Auflösung ausser den innig gelösten Theilchen auch andere in geringem Grade oder nur mechanisch aufgelöst vorhanden waren, welche, an Folge des Gesetzes der Schwere, oder Kraft der Anziehung der Fläche, auf welcher man die Krystalle aufgewachsen findet, zuerst sich präzipitirten.

B. Die Strahlenbrechung.

Wenn ein Lichtstrahl auf durchsichtige Mineralkörper in schräger Richtung fällt, so weicht er, nach Massgabe der verschiedenen Dichtigkeit derselben, mehr oder weniger von seinem Wege ab, und erleidet eine Beugung. — Diese Abweichung wird *Strahlenbrechung* genannt und davon in der Mineralogie eine *einfache* und eine *doppelte* unterschieden. Während bei der *einfachen* Strahlenbrechung, die Gegenstände nur im *einfachen* Bilde durch Mineralkörper welche diese Eigenschaft besitzen, bemerkt werden, heissen die mit *doppelter* Strahlenbrechung versehenen Fossilien zwei Bilder von einem einzelnen Gegenstande, wenn derselbe in gewisser Richtung durch sie gesehen wird. So sind es die gegenüberstehenden Seitenflächen der meisten hierher gehörenden Fossilien, durch welche diese Erscheinung erfolgt. Einige machen hiervon eine Ausnahme; sie verdoppeln in jeder andern Richtung, nur nicht durch zwei gegenüberstehende Seitenflächen, die Gegenstände.

Die *einfache Strahlenbrechung* findet sich bei den *völlig regelmäßig krystallisirten durchsichtigen* Mineralkörpern, bei dem vollkommenen Würfel und bei dem regelmäßigen Oktaeder, vor.

Matter sind, ausser diesen beiden Krystallformen, alle übrige regelmäßige Gestalten der durchsichtigen Mineralien mit doppelter Strahlenbrechung begabt.

Die *doppelte Strahlenbrechung* zeigt sich nur bei *unregelmäßig krystallisirten durchsichtigen* Fossilien.

So bei denjenigen, deren Krystallform nach Bernhardi auf die Grundform des Rhomboeders zurückgebracht werden kann. Als: *Schmaragd; Euklas; Korund; Quarz; spathiger Kalkstein; Eisenvitriol.* — So bei den Fossilien, deren Grundform, als jene eines Oktaeders mit quadratischer Basis, anzusehen ist. Beispiele: *Zirkon; prismatischer Zeolith (Nadelstein); Honigstein; Idokras (Vesuvian); Bitterstein.* Idokras und Bitterspath zeigen keine Verdoppelung der Gegenstände, wenn letztere durch zwei korrespondirende Seitenflächen dieser Fossilien gesehen werden; in andern Richtungen aber zeigen sie dieselbe. Von Mineralkörpern, für welche das unregelmäßige Okta der mit rautenförmiger Grundfläche als Grundform anzunehmen ist, zeigen folgende eine doppelte Brechung des Lichtes, als: *Topas; Chrysolith; Baryt aus Derbyshire; exzentrischer Kalkstein (Aragon); Schwefel; Weiss-Bleierz.* — Unter Fossilien deren Grundform auf ein unregelmäßiges Oktaeder mit rhomboidaler Grundfläche zurückgebracht werden könne, bemerkt man mit doppelter Strahlenbrechung folgende begabt: *gemeiner Feldspath; spathiger Gyps; Borax.* Auch beim Gypse zeigen die einander gegenüberstehenden Flächen die Gegenstände nur einfach, wenn solche durch sie gesehen werden. — Die Mineralkörper, zu deren Grundform das Oktaeder mit dreiflächer rhomboidalischer Basis angenommen werden kann, zeigen die Erscheinung der doppelten Strahlenbrechung: *der Axinit; der Kupfervitriol.*

Die doppelte Strahlenbrechung findet sich bei den Mineralkörpern von verschiedener Stärke vor. Sie ist stärker oder schwächer, je nachdem der brechende Winkel, welchen die beiden Flächen wodurch die Gegenstände gesehen werden bilden, mehr oder weniger geöffnet ist. So verdoppelt der Zirkon sehr stark die Gegenstände; der Schmaragd weit schwächer. Eine andere Ursache stärkerer oder schwächerer Brechung, ist von der Lage der brechenden Ebenen der Krystalle abhängig. Der Einfluss derselben ist öfters so gross, dass zwischen zwei gleichen Winkeln von verschiedener Lage ein merklich ungleicher Abstand der Bilder eines und desselben Gegenstandes erhalten wird, und dass es weiter einen Punkt gibt, in welchem die beiden Bilder zusammenfliessen.

Die unter dem Namen *Aquamarin* bekannte Art des *edlen Beryllt* liefert hiervon ein Beispiel: Hatiy liess an einem Stücke desselben zwei künstliche Flächen anschleifen, deren eine senkrecht

Digitized by Google

I. Aeufsere Kennzeichen.

auf der Achse des Krystalles stand, während die andern Fläche sich gegen dieselbe Achse unter einem Winkel von 60° neigte, so daſs der brechende Winkel 30° betrug. Dieses Prisma zeigte in allen Richtungen nur einfache Bilder der Gegenstände. Ein anderes Prisma aus diesem Fossile hingegen, dessen beide, durch Kunst hervorgebrachte, Flächen sich sowohl gegen die Achse als gegen einander selbst neigten, *verdoppelte* die durch dasselbe beobachteten Gegenstände.

Sowie die, durch ein gewöhnliches Prisma gesehen werdenden, Gegenstände, wie z. B. weiſse Streifen auf schwarzem Grunde und umgekehrt, mit farbigen Rändern umgeben erscheinen, eben so zeigt sich das durch den ungewöhnlich gebrochenen Strahl, in Mineralkörpern mit doppelter Strahlenbrechung, bewirkte zweite Bild des Gegenstandes. Während dasjenige des gewöhnlichen Strahles mit ungefärbten Rändern erscheint, ist dasses mit farbigen Säumen theilweise versehen.

I. Art und Weise die doppelte Strahlenbrechung an Mineralkörpern zu beobachten.

1) Man faſst eine Stecknadel an der Spitze und läſst sie gegen das Fenster in einer gewissen Entfernung von dem Auge, hierauf bringt man den Mineralkörper zwischen Auge und Nadel, so daſs man durch seine Flächen siehet. Unter den verschiedenen Lagen, welche man der Nadel gibt, wird sich eine vorfinden, von welcher zwei abgegrenzte, untereinander parallele Bilder, deren eins in regenbogenfarbigem Lichte (dasjenige des ungewöhnlich gebrochenen Strahles) erscheint, dem Auge sich darbieten. Wird die Nadel hierauf langsam so weit umgedrehet, daſs sie senkrecht in ihre vorige Stellung zurückkehrt, so nähern, während dieser Operation, sich die *beiden* Bilder, und fallen zuletzt in eine und dieselbe Linie, jedoch öfters so, daſs einer der beiden Köpfe über den andern hervorragt. Der auf diese Weise durch den Mineralkörper zu beobachtende Gegenstand kann auch ein, mit Dinte auf eine Karte getogener, Strich seyn. Diese Beobachtungsweise ist nur bei Fossilien anwendbar, die eine starke doppelte Strahlenbrechung besitzen. Zur genaueren Bestimmung der Richtung, in welcher die Bilder, bei geringer verdoppelnden Krystallen, verschoben werden, dient ein, auf einer Fläche mit Wachs befestigtes, Haar. Dieses Haar wird unter dem aufliegenden Krystalle in eine solche Lage gebracht, daſs die beidan, durch denselben gesehen werdenden, Bilder sich, bis auf Aunahme ihrer Enden, decken. Nun wird auf ähnliche Weise ein anderes Haar so befestigt, daſs es das erstere unter einem rechten Winkel schneidet. In dieser Lage können die beiden Bilder in gröſstmöglichster Entfernung von einander gesehen werden.

2) *Kurzkantige* mögen sich folgender Beobachtungsweise bedienen: Man durchsteche ein Kartenblatt mit einer kleinen Stecknadel, halte die so entstandene kleine Öffnung an eine der Flächen des Mineralkörpers, und nähere die entgegengesetzte Fläche dem Auge. So trete man, in einer gewissen Entfernung vor ein im Dunkeln brennendes Licht, und siehe die Lage, in welcher die Lichtflamme durch das kleine Loch in der Karte gesehen werden kann. Man wird auf diese Weise zwei genaue, scharf begrenzte Bilder erhalten. Das Kartenloch verhindert die Nebenstrahlung, welche ohne dasselbe die Bilder verwischen und unkenntlich machen würde.

Je gröſsere Dicke ein Mineralkörper, durch welchen gesehen wird, besitzt, um so merklicher ist der Abstand der beiden Bilder des Gegenstandes. Doch ist dieser Abstand nach Verschiedenheit des angewandten Fossils verschieden. So scheinen die beiden, durch rhomboedrischen spätigen Kalkstein, erhaltenen Bilder, während der Gegenstand von dem Krystalle nach und nach entfernt wird, sich mehr zu nähern; sie entfernen sich dagegen von einander, wenn, statt des rhomboedrischen spätigen Kalksteins, durch geschliffenen Zirkon oder Chrysolith beobachtet wird, und dieses um so mehr, in je gröſserem Abstande das Objekt von ihnen entfernt gehalten wird. Es ist beim Quarze, Baryte, spätigen Kalksteine, Gypse und Honigsteine Thatsache, daſs, wenn ein Gegenstand durch zwei parallel laufende Flächen dieser Fossilien gesehen wird, die beiden Bilder sich nicht weiter von einander entfernen, derselbe mag auch noch so weit von ihnen abstehen. Sieht man hingegen durch inklinirende Flächen an diesen Fossilien, so entfernen sich die beiden Bilder um so mehr von einander, je gröſser der Abstand der Objekte, von der hintern Fläche dieser Mineralkörper ist. — Öfters lassen kleine Exemplare die doppelte Strahlenbrechung nicht bemerken, und in allen dünnen hört sie ganz auf; es ist daher erforderlich stets grofse ungetheilte Stücke zu wählen. Der Quarz; dünne Platten aus isländischem spätigem Kalksteine, liefern hierzu ein Beispiel. — Auch die Absonderungsflächen, welche sich zuweilen im Innern der Krystalle vorfinden verursachen Täuschung. Sie reflektiren die Bilder gleich einem Spiegel. In seltneren Fällen hat die Mitte des Krystalles eine völlige Hemitropie (Umkehrung zur Hälfte) erlitten. Die Täuschung durch Absonderungsflächen im Innern wird sehr leicht durch die beträchtlichere Entfernung der Bilder, und daſs sie zuweilen deren mehr als zwei, und manchmal verkehrt erscheinen, erkannt. Die Hemitropie wird schwerer durch kleine Risse, die sich dann an den Endflächen der Krystalle vorfinden, angemittelt; leicht jedoch mit Aufopferung des Krystalles, wenn derselbe ausgeglüht wird. Diese Eigenheit in der Struktur wurde bis jetzt am *spatigen Kalkstaine* und an *achtflächigen* und *amphihexaedrischen Gypsa* beobachtet.

Die doppelte Strahlenbrechung würde ein vorzügliches Kennzeichen für die Fossilien abgeben, wenn nicht die Auffindung derselben öfters mit zu vielen Schwierigkeiten verknüpft wäre. So zeigen mehrere erst diese Eigenschaft, nachdem sie durch Schleifen darauf vorbereitet wurden. Bei den geschliffenen Edelsteinen hingegen sind öfters die vielen, durch diese Bearbeitung entstandenen, Flächen ein Hinderniſs der Beobachtung. Diese Flächen können aber dennoch zur Ausmittelung doppelter Strahlenbrechung benutzet werden, wenn man sich vor den dadurch bewirkten Täuschungen gesichert hat. In seltenen Fällen erhöhen sie diese Erscheinung. So der *Saphir* der *Korund*. Sie geben ein sternförmiges Bild des Gegenstandes.

> Schon durch natürliche Bruchflächen gewährt der *spathige Kalkstein aus Island* die Erscheinung der doppelten Strahlenbrechung; allein sie wird bemerkbarer, wenn derselbe, nach Mafsgabe seiner rhomboedrischen Form, gebrannt, und dann wie die optischen Gläser poliret wird. Obgleich derselbe, auch bei noch so sorgfältiger Behandlung, nie vollkommene Durchsichtigkeit erhält, so wird dieser Nachtheil dennoch dadurch vermieden, daſs man ihn nach dem Schleifen mit Öel oder Eiweiſs dünn überzieht. Es ist hierbei zu bemerken, daſs die natürlichen Bruchflächen sich am schwersten, und die Schnitte am so schwerer passen lassen, je mehr sie sich den ersteren nähern.

Unter den zusammengesetzten Apparaten verdient folgende, von Malus angegebene, Vorrichtung Erwähnung. An einer senkrecht stehenden Tafel von Holz wird parallel mit dem oberen Rande, der Rand eines, auf der hintern Seite durch Lampenruſs geschwärzten, Spiegelglases so befestigt, daſs es sich gegen den Horizont unter einem Winkel von 54° 35′ neiget. Ein zweites ebenso geschwärztes Spiegelglas erhält dieselbe Stelle und gleiche Neigung gegen den Horizont, an dem unteren Rande der Tafel, zugleich mit dieser letzteren einen Winkel von 35° 25′ bildend. Das von dem oberen Glase in senkrechter Richtung auf das untere reflektirt werdende Licht wird von diesem nicht weiter zurückgeworfen, sondern von demselben absorbiret. Ein doppelte Strahlenbrechung besitzendes Fossil so zwischen beide Gläser gebracht, daſs sein Hauptschnitt (*Hauptschnitt einer Seitenfläche wird die Ebene genannt, welche senkrecht auf dieser Seitenfläche stehet und die Axe des Fossils zugleich durchschneidet*) auf einem dieser Gläser senkrecht stehet, verändert die Wirkung des unteren Glases nicht im Mindesten; indem das in der Verlängerung des Strahles sich befindende Auge kein reflektirtes Licht empfängt. Wird hingegen, durch Umdrehen des Fossils, die senkrechte Lage seines Hauptschnittes gegen eins der Gläser verändert, so tritt doppelte Brechung des durchgehenden Lichtes ein. Die beiden Strahlen werden nun von der untern Spiegelschiefse reflektirt und zwar um so stärker, je mehr der Hauptschnitt des Mineralkörpers, durch seine Drehung um die Vertikallinie, dem Winkel von 45° sich nähert. Über diesen Punkt hinaus nimmt die Verdoppelung der Strahlen bei fortgesetztem Umdrehen ab, bis sie, wenn der Hauptschnitt genau da Viertheil einer Umdrehung vollendet hat, in einfache Brechung sich wieder auflöst. Bleibt das untere Glas, nach eingebrachtem, auf doppelte Brechung zu prüfenden Fossile, in jeder Lage desselben vollkommen dunkel, so ist dieses ein Beweis des Mangels dieser Eigenschaft; erscheint hingegen dieses Glas abwechselnd hell und dunkel, so besitzt das eingebrachte Fossil die Ihligkeit, die Bilder verdoppeln zu können. Diese Methode dient gleich gut, die doppelte Strahlenbrechung in Fossilien zu erforschen, sie mögen die beiden Bilder weit, oder nur sehr wenig von einander entfernen: je für letztere ist sie das einzige Mittel, indem in ihnen die Zerstreuung der Bilder viel stärker ist, als deren Entfernung, weshalb sie sich aufserdem nicht getrennt erhalten lassen.

II. Nähere Beleuchtung des Vorganges bei der doppelten Strahlenbrechung.

Während bei der einfachen Strahlenbrechung der Sinus des Einfallswinkels einen Lichtstrahles in stets gleichem Verhältnisse zu dem Sinus des Brechungswinkels stehet, wird bei der doppelten Strahlenbrechung ein, senkrecht auf den in richtiger Lage befindlichen Mineralkörper, so auffallender Lichtstrahl, daſs er keine Refraktion durch die Spiegelung erleidet, in zwei Theile gespalten. Der eine dieser Strahlen gehet ohne seine Richtung zu verändern durch das Fossil; der andere wird von seinem Wege

Digitized by Google

3. Das Verhalten gegen das Licht.

nach einem von zweien Punkten abgelenkt, welche allen Körpern der Art eigen sind, und die sich vor andern durch ihre mathematischen Verhältnisse auszeichnen. Die Krystallform bestimmt die jedesmalige Lage dieser Punkte.

So sind es die zwei stumpfen Ecken an den rhomboedrischen Bruchstücken des Kalkspathes, welche die erwähnten Punkte enthalten. Es befinden sich nämlich an diesen Bruchstücken, so wie an jedem stumpfen Rhomboeder nur zwei solcher Ecken, deren jede von drei stumpfen Winkeln eingeschlossen ist, während die sechs übrigen Ecken jedesmal ein spezieller und ein stumpfer Winkel abgrenzt. — So bei dem *Zirkon* die Endspitzen des Oktaeders, welchen diese Punkte angeschrieben werden.

Das merkwürdige Verhältniß dieser Punkte zu dem ungewöhnlich gebrochenen Strahle gab mehreren Naturforschern Anlaß, die Erscheinung der doppelten Strahlenbrechung mit derjenigen der chemischen Anziehung zu vergleichen. Sie belegten diese Punkte mit dem Namen der *Lichtpole* und nannten die gerade Linie, welche von einem derselben zu dem andern gezogen werden kann, die *Lichtaxe* des Fossils. Dieser Lichtaxe parallel folgt der ungewöhnlich gebrochene Strahl und das demselben entsprechende Bild eines Gegenstandes, nach Maßgabe der, jedem Fossile eigenen, brechenden Kraft. Noch derselben ist das Nebenbild des Gegenstandes mehr oder weniger einem von diesen Punkten genähert und zugleich, in Beziehung auf das, durch gewöhnliche Brechung hervorgebrachte, stets höher stehende Bild, im größeren oder geringeren Abstande von dem Auge des Beobachters.

So eine der stumpfen Ecken des Kalkspath-Rhomboeders, je nachdem der Strahl durch die eine oder die andere der parallelen Seitenflächen an tritt. Ferner in demselben Fossile, in welchem das, dem gewöhnlich gebrochenen Strahle entsprechende, Bild in die Masse des Rhomboeders höher hinauf gerückt erscheint, während das vom ungewöhnlichen Strahle abhängige Bild des Gegenstandes tiefer auf dem Grunde des Rhomboeders sich zeigt. In dieser Lage kann das erstere, durch eine Bewegung des Kopfes nach rechts oder links, gewissermaßen über das andere hinweggeführet werden.

Um die Axe der Brechung und Krystallisation in einem, die Strahlen verdoppelnden, Mineralkörper aufzufinden, wird nach Malus folgendermaßen verfahren: zwischen beide geschwärzte Gläser des früher beschriebenen Apparats wird ein horizontales Täfelchen aufgebracht, aus dessen Mitte ein rec tes eckiges Loch so ausgeschnitten ist, daß zwei seiner Seiten mit der, den Gläsern vor Befestigung diesenden, senkrechten Tafel parallel, die zwei andern Seiten auf derselben senkrecht stehen. Das Fossil wird über diese Öffnung gelegt, und durch Umdrehen in die Lage gebracht, in welcher das Licht vom oberen Glase nach seinem Durchgange durch das Fossil, von dem unteren Glase nicht mehr zurückgeworfen, sondern völlig von demselben eingezogen wird, so daß es dunkel erscheint. So wird das Fossil mit Wachs befestiget, und dann auf einer unteren, dem Ausschnitte des Täfelchens zugewandten Fläche, parallel den Seiten des Rechteckes, zwei gerade Linien eingerissen. Nach Maßgabe dieser Linien geschehen nun zwei Schnitte in das Fossil, so daß beide senkrecht auf der bezeichneten Fläche stehen. Die Resultate dieser Schnitte sind zwei neue Flächen, deren eine nothwendig mit der Brechungsaxe des Mineralkörpers parallel seyn muß. Zu ihrer Auffindung werden die hierdurch entstandenen neuen Seitenflächen in dem Apparate gepaßt. Stehen bei einer derselben die beiden, unter rechten Winkeln aufeinander gezogenen, Linien auf jenen zuerst gezogenen in senkrechter Richtung, so ist das ein Zeichen, daß diese Fläche auf dem Hauptschnitte des Fossils senkrecht ist. Bei der andern Fläche, welche der Axe parallel seyn muß, werden die beiden, unter rechten Winkeln aufeinander gezogenen, Linien gegen den Durchschnitt der Seitenflächen geneigt seyn, und eine dieser Linien die Richtung der Axe geben. Um diese Richtung zu bestimmen ist es hinlänglich, einen neuen Schnitt parallel mit irgend einer dieser Linien zu machen. Wenn in diesem neuen Schnitte von den aufeinander senkrecht stehenden Linien, die eine parallel, die andere senkrecht mit der ist, welche die Richtung des Schnittes bestimmt hat, so gibt dieser Schnitt die Richtung der Axe. Bleibt dagegen in diesem dritten Schnitte, wenn das Fossil in dem Apparate gedrehet wird, das untere Spiegelglas dunkel, so ist die Richtung der Axe senkrecht auf der Linie, in welcher der Schnitt geschehen, und folglich senkrecht auf die letzte Seitenfläche. Es gehet daraus hervor, daß zwei oder höchstens drei Schnitte erfordert werden, um bei jedem hierher gehörenden Fossile die Axe der Brechung und der Krystallisation zu bestimmen, welche Veränderungen solches auch in seiner äußeren Gestalt erlitten haben mag.

Zur Vereinbildung der Abweichung des einen Strahles von dem andern, und derjenigen der diesen Strahlen entsprechenden Bilder des Gegenstandes, sowie des Fortgehens des ungewöhnlich gebrochenen Strahles länge der Lichtaxe des Fossils, wird folgende, durch eine Zeichnung erläuterte, nähere Beschreibung dienen:

Es sei der Gegenstand ein mit weißer Farbe auf schwarzes Papier getragener Punkt, und werde durch ein möglichst helles Rhomboeder von Doppelspath, das mit einer seiner Seitenflächen auf demselben liegt, beobachtet. Die Neigung des Rhomboeders sei dabei seitwärts nach links, und das beobachtende Auge befinde sich senkrecht über dem Gegenstande. In Fig. 20 Taf. II. sei e der Einfallspunkt des unterliegenden Gegenstandes; a b der nach dem gewöhnlichen Gesetze gebrochene Strahl; e c der ungewöhnlich gebrochene Strahl. Der Strahl e, seine ursprüngliche Richtung während des Durchgangs beibehaltend, tritt in solcher an der oberen Fläche des Rhomboeders wieder heraus, nimmt Weg senkrecht nach f als dem Gesichtspunkte fortentrandt. Der von e gegen e abweichende Strahl nimmt bei seinem Austritte in c die mit b f parallele Richtung c i. Diese beiden parallelen Strahlen sind es, durch welche das Auge in f und i, die beiden Bilder des Gegenstandes empfängt. Die beiden Lichtpole (stumpfen Ecken) sind bei A und G; der abweichende Strahl e c nähert sich hierbei der stumpfen Ecke A. — Mehrere hierher gehörenden Punkten lassen nun einfache Bilder der Gegenstände bemerken, wenn solche in gewisser Richtung durch erstere gesehen werden. So der spätige Kalkstein aus Island; er zeigt in zweien Fällen nur ein einfaches Bild des Gegenstandes: 1) durch Flächen parallel mit der Lichtaxe und 2) durch Flächen, welche diese Axe senkrecht durchschneiden; als da sind die spitzen Winkel laufenden Seiten- und Endflächen eines sechsseitigen Prismas, durch nur in dem Falle, wenn der Gesichtsstrahl auf den Flächen, durch welche gesehen wird, senkrecht stehet und in derselben Richtung liegt. Die Lichtaxe ist diejenige gerade Linie, welche hier von A nach G gezogen werden kann. — Gewisse Fossile, welche wir als ein Beispiel gewählte, weiße Punkt auf schwarzem Grunde, kennen größeren Durchmesser haben, als die durch das Kalkspath-Rhomboeder oder eines andern verdoppelnden Fossile bewirkte Abweichung der beiden Bilder unter einander beträgt, erscheinen durch die in die Fig. 20 abgebildeten Lage der Seiten dieses Rhomboeders, als zwei graue, dicht an einander grenzende Bilder. Dass sie in grauer Farbe erscheinen, rührt von dem schwarzen Grunde, auf welchem der Gegenstand gezeichnet ist, her. — Ist der Durchmesser des Gegenstandes größer, als die Ablenkung des ungewöhnlich gebrochenen Strahles, so stellen sich zu den beiden Bildern nun so merkwürdigere Erscheinungen ein.

Man gebe dem Gegenstande z. B. die Größe, daß sie die Weite der Ablenkung des ungewöhnlichen Strahles, um das Zweifache übertreffe. Es sei a b c d Fig. 22 ein weißes Quadrat auf schwarzem Felde, von ½ Zoll Seite, und werde durch ein rhomboedrisches Bruchstück des Isländischen spätigen Kalksteins, von 1½ Zoll Dicke und hinreichender Länge, das mit einer seiner Seitenflächen horizontal auf dem Gegenstande liegt, beobachtet. Der Hauptschnitt dieses Rhomboeders sei parallel mit der Linie a e, die Neigung desselben von den Augen ab nach vorwärts, und die untere Fläche bedecke zugleich mit dem weißen Quadrate noch einen hinlänglichen Theil des schwarzen Feldes, worauf derselbe gezeichnet ist. So erscheinen dem Rechnede, genau in jedes der Hälfte des, zum Gegenstande gewählten, Quadrates entsprecht, wovon die beiden h d g e und f b e a grau, und zwar erstere heller, letztere dunkeler grau und das mittlere weiß ist. — Wird umgekehrt, statt des weißen Quadrates auf schwarzem Grunde, ein gleiches von schwarzer Farbe auf weißem Grunde durch das Rhomboeder gesehen, so erscheinen auch drei Rechtecke, wie Fig. 24 darstellt, welche sich von den früher erwähnten dadurch unterscheiden, daß das mittlere schwarz ist, und die beiden grauen, Fig. 24 c d g h und a b e f, eine umgekehrte Intensität der Farbe zeigen. — Werden statt weißer oder schwarzer Quadrate, Ähnliche von gewissen anderen Farben durch das Rhomboeder betrachtet, so entstehen neue Farben in den Rechtecken. So wenn ein blaues und ein rothes Quadrat, von erwähnten Dimensionen, auf weissem Grunde sich neben einander befinden, der Beobachtung unterliegen, und die Verschiebung der Bilder genau in horizontaler Richtung nach der linken Seite hin erfolgt. Es zeigen sich in diesem Falle fünf verschieden gefärbte Rechtecke, deren jedes gleich der Hälfte der farbigen Quadrate ist. An das rothe Quadrat links, es zeigt das erste Rechteck eine blaurothe Farbe, die als Vermischung mit der Farbe des Grundes, das zweite die unveränderte Farbe des rothen Quadrats, das dritte Purpurfarbe, indem hier roth mit blau gemischt ist, das vierte die Farbe des blauen Quadrats, das fünfte eine sehr blasblaue Farbe, weil wieder hier blau und weiß gemischt sind. Ein dunkeler Grund verdunkelt in den Mitte das erste und fünfte Rechteck, als solche durch weißen Grund erhellt werden. Eine Reihe nebeneinander befindlicher verschieden gefärbter Quadrate gewährt, durch das Rhomboeder gesehen, ein mannichfaltiges Farbenspiel. — Nur bei weißen und farbigen Gegenständen zugleich kann die Annahme statt finden, daß obige Erscheinungen auf wechselseitigen Brechungen und Verschiebungen der beiden Strahlen und mithin der Farben untereinander beruhen. Der schwarze Grund, die schwarzen Gegenstände müssen hingegen als lichtlos angesehen werden, de Dunkelheit auf einer Abwesenheit der Lichtes, wie Kälte auf einer Abwesenheit der Wärme beruhet, und es also so wenig ein *verdunkelndes* als ein *Kalte erregendes Fluidum* gibt. Daher kömmen von den Punkten des Raumes, wohin die schwarzen Bilder des Grundes fallen, keine Strahlen nach dem Doppelspathe gelangen und durch ihn gebro-

Digitized by Google

I. Aeußere Kennzeichen.

Daher muß die graue Farbe der Bilder von weißen Gegenständen auf schwarzem, und umgekehrt von schwarzen auf weißem Grunde, als von einem Lichtmangel, welchen der Strahl in s Fig. 20 durch seine Theilung in zwei, erlitten hat, herrührend, betrachtet werden. Demnach ist die graue Farbe des Rechteckes b b e f Fig. 23 daraus zu erklären, daß solches, statt durch ungetheiltes weißes Licht gesehen zu werden, nur durch die mit Hülfe des weißen Lichtes, d. h. durch den, nach dem gewöhnlichen Gesetze gebrochenen, Strahl zum Auge gelangt. Da von dem hinten angrenzenden schwarzen Grunde kein weiteres, den Abgang des ungewöhnlich gebrochenen Strahles ersetzendes, Licht dem Bilde des Gegenstandes sich zugesellt, so muß nothwendig dasselbe in grauer Farbe erscheinen. Ein gleiches gilt für das Rechteck c d g h derselben Fig. Als, von dem ungewöhnlich gebrochenen Strahle herrührendes, Bild der vordern Hälfte des weißen Quadrats, kann ihm kein Licht von dem unter ihm liegenden schwarzen Grunde zukommen, daher wird der Verlust des gewöhnlich gebrochenen Strahles diesem Bilde den Gegenstandes nicht ersetzt, und deshalb erscheint solches auch grau von Farbe. Gleiche Erklärung ist auf Fig. 6 aufwendbar, wo der Gegenstand ein schwarzes Quadrat auf weißem Felde ist. Das graue Rechteck a b e f ist das, von dem ungewöhnlich gebrochenen Strahle herrührende, Bild des angrenzenden weißen Grundes; es besitzt eine graue Farbe, weil das unter demselben befindliche Schwarz des Gegenstandes, den Zutritt anderen Lichtes verhindert. Das zweite graue Rechteck c d g h ist das von dem gewöhnlich gebrochenen Strahle abhängige Bild des an das schwarze Quadrat angrenzenden weißen Grundes, das, wegen des Abgangs des ungewöhnlich gebrochenen Strahles, nicht in weißer sondern nur in grauer Farbe erscheinen kann. Der Unterschied in der Intensität des grauen Farbe beider Bilder kann nur aus der, dem einen oder anderen Strahle folgenden, Lichtmenge Erklärung erhalten.

Das von dem ungewöhnlich gebrochenen Strahle herrührende Bild des Gegenstandes unterscheidet sich von demjenigen, welches der gewöhnlich gebrochene Strahl hervorbringt, durch die farbigen Säume seiner Ränder.

Die farbigen Säume, welche ehemals auch dem Hauptbilde *) zugeschrieben wurden, zeigen sich nun an demselben, wenn solches in einer gewissen Richtung des Auges durch ungewöhnlich gebrochene Strahlen des Rhomboeders gesehen wird, mithin vom Hauptbilde zum Nebenbilde übergangen anfängt, während dieses zum Hauptbilde wird. Wie bei allen einfachen Brechungen ist mit dem Eintritte des gewöhnlichen Strahles in das Kalkspath-Rhomboeder eine Farbenzerstreuung verbunden, welche durch die Brechung in entgegengesetzter Richtung, bei dessen Ausgange, wieder aufgehoben wird, daher solcher wieder weiß erscheint. Auch der ungewöhnlich gebrochene Strahl wird bei seinem Eintritte in das Rhomboeder in farbige Strahlen zerstreut; allein diese vereinigen sich bei seinem Austritte nicht wieder zu einem weißen Strahle. Die Trennung der farbigen Strahlen setzt sich einerseits des zweideutenden Mineralkörpers fort, und erscheint in Gestalt der farbigen Säume an dem ihnen angehörenden Nebenbilde. Fig. 20 Taf. II. wird das Gesagte anschaulich machen. Es werde durch das Rhomboeder ein weißer Gegenstand von geringem Durchmesser auf schwarzem Grunde gesehen. A b ist der gewöhnlich gebrochene Strahl, das Hauptbild des Gegenstandes dem Auge bei I, in unveränderter, hier perpendikulärer, Richtung darbringend. Der, mit der ungewöhnlichen Brechung zugleich in Farben zerstreute, Strahl gehen als rother nach a r, und weiter als violetter nach a v. Beide kehren bei ihrem Austritte in die ursprünglich senkrechte Richtung zurück, der rothe von r nach t, der violette von v nach s. Hiermit stimmt die Ordnung der farbigen Säume überein. Fig. 21 wird dieses weiter erläutern. Es ist hier ein schwarzes Quadrat auf weißem Grunde, das durch das Rhomboeder gesehen wird. Von v bis r seien sieben weiße Linien, wovon die hinterste bei v in sieben farbigen Linien, nach der prismatischen Reihe, von roth nach violett hin erscheint. In hier das weiße Nebenbild unmittelbar an das schwarze Nebenbild grenzt, so kann dieses letzte auf die rothe Linie, als der ersten der sieben, nicht verunreinigend wirken. Das rothe Bild der zweiten Linie trifft mit dem pomeranzenfarbenen der ersten, das jenige der dritten Linie, mit dem pomeranzenfarbenen der zweiten und dem gelben der ersten u. s. w. zusammen, gleich dem Vorgange in ähnlichen Versuchen mit dem Prisma. Deshalb erscheint die siebente Linie wieder in weißer Farbe. Es gelangen nämlich mit dem rothen Strahle derselben, zugleich auch die das Weiß ergänzenden Strahlen, wie der pomeranzenfarbene, der gelbe, grüne, der hell- und dunkelblaue der violette von den sechs hintereinander liegenden Strahlen in das Auge. — Auf ähnliche Weise entstehen da ein blauer Saum, wo das weiße Nebenbild, mit seinem vordern Rande, an den schwarzen Grund grenzt. Der am stärksten gebrochene violette Strahl der vordersten Linie muß am weitesten übrigbleiben, ohne von dem angrenzenden schwarzen Grunde verunreinigt werden zu können; so entstehen ein violetter, indigblau-violetter, hellindigblau-violetter, ein grün-, hellblau-, indigblau-violetter Streifen etc. die zusammen den blauen Saum bilden. Fig. 23 hg. Die farbigen Säume sind in vorhergehenden Fällen stets einander entgegengesetzt, und vertauschen ihre Stellen, je nachdem die Quadrate von weißer oder schwarzer Farbe gewählt werden. So befinden sich bei e f Fig. 23 ein, von einem gelben und einem rothen Streifen, eingefaßter Saum; es ist dieser Saum der hintere Rand des Nebenbildes von der hintern Hälfte des weißen Vierecks a b c d Fig. 22; ihm gegenüber ist der violett- blau gefärbte Saum g h des vordern Randes des Nebenbildes von der vordern Hälfte des weißen Quadrats. Bei 24 sind es nur die Bilder des weißen Grundes, welche in Betracht kommen; a b e f ist das Nebenbild des hinten angrenzenden weißen Grundes, welches über das schwarze lichtlose Quadrat geführt ist. I stellt sich in a b darum kein roth- gelber Saum ein, weil die blauen und violetten Strahlen der, von hintenher folgenden, Nebenbilder der Punkte des weißen Grundes mit den rothen und gelben Strahlen der vor ihnen liegenden Punkte, mithin auch des Randes a b, Grau wieder herstellen. In e f derselben Fig. ist an dem vordern Rande dieses Nebenbildes ein violett- blauer Saum zu sehen, hervorgebracht von den am meisten abgelenkten blauen und violetten Strahlen Fig. 20 a v. Es können von den schwarzen lichtlosen Punkten des Rechtecks c d e f Fig. 24, auf welche diese Strahlen treffen, keine rothen noch gelben Strahlen zugleich ins Auge gelangen um das weiße Licht wieder herzustellen, daher muß dieser Saum violett- blau erscheinen. Umgekehrt zeigt sich der hintere Rand des Nebenbildes von dem angrenzenden weißen Grunde in gelben und rothen Streifen, weil von dem, überall kein Nebenbild abgebenden, schwarzen Quadrate weder blaue noch violette Strahlen mit ersteren sich vermischen können. Andere Lagen des Rhomboeders gegen dergleichen Quadrate bringen in den Doppel-Bildern verschiedene Veränderungen hervor. So diejenige, wo der Hauptschnitt desselben parallel mit der Diagonale b c Fig. 22 zu liegen kommt, und von dem Auge nach vorn sich neigt. Mit der Erscheinung eines kleinen weißen Quadrates, welches durch das Übereinandergreifen zweier Winkel der beiden übrigens ganz gefärbten viereckigen Bilder entstanden ist, sind zugleich alle Ränder des Nebenbildes mit farbigen Säumen umgeben, und zwar der eine Winkel mit rothen und gelben neben einander liegenden, der andere Winkel mit blauen. Durch langsames Umdrehen des Rhomboeders von der Breitseite in der Richtung auf durch andere denselben gegebene Richtungen, kann die Lage der Bilder und der farbigen Säume, sowohl gegen einander, als gegen das Rhomboeder, vielfältig modifizirt werden.

In Vorstehendem wurden die Veränderungen, welche das Licht und das Bild des Gegenstandes durch Mineralkörper von doppelter Strahlenbrechung erleidet, abgehandelt. Es bleibt nun noch übrig, einiges über die Verhalten zweier Fossilien der Art zu einander, und zu dem Gegenstande zu erwähnen.

Werden zwei Rhomboeder aus isländischem Kalkspathe so auf einander gelegt, daß die Hauptschnitte der sich berührenden Seitenflächen gegen einander parallel sind, und man läßt in dieser Lage einen Lichtstrahl durch sie gehen, so wird der gewöhnlich gebrochene Theil desselben, bei seinem Eintritte in das zweite Rhomboeder, von diesem wieder gewöhnlich, hingegen der ungewöhnlich gebrochene Theil, ungewöhnlich gebrochen. In zweiten Rhomboeder wiederholt sich demnach die Wirkung des ersteren. Werden hingegen die beiden Krystalle so gedrehet, daß ihre Hauptschnitts-Ebenen auf einander senkrecht zu stehen kommen, so bricht das untere Rhomboeder den, aus dem oberen ihm zugehenden, gewöhnlichen Strahl auf ungewöhnliche und den ungewöhnlichen Strahl auf gewöhnliche Weise. Das Gesagte gilt auch für die beiden Bilder eines Gegenstandes, jedoch so, daß umgekehrt das obere Rhomboeder, durch welches gesehen wird, die Funktionen des unteren ausübt. In den Zwischenlagen theilt sich jeder der beiden Strahlen, sowie er in das Rhomboeder eintritt, auf Neue in zwei Theile. Es geht hieraus hervor: daß die gegenüberstehenden Seitenflächen eines Kalkspath-Rhomboeders gegen einander sich entgegengesetzt verhalten.

III. Theorien über die doppelte Strahlenbrechung.

Die Erklärung der merkwürdigen Eigenschaft, welche schon früh unter dem Namen der doppelten Strahlenbrechung an den Mineralkörpern beobachtet wurde, war stets ein Gegenstand des Studiums der vorzüglichsten Physiker ältérer und neuerer Zeit. Erasmus Bartholinus handelte zuerst von derselben in einem Werke, das 1669 unter dem Titel: *Experimenta crystalli islandici, quibus mira et insolita refractio detegitur.* Die Schwierigkeiten, welche sich diesen Forschern hierbei entgegenstellten, anstatt ihren Eifer zu schwächen, veranlaßten sie im Gegentheile um so mehr zu vielseitigen Betrachtungen über diese Aufgabe, je größer sie Anfangs erschienen. Wenn gleich manche dieser öffentlich bekannt gemachten Ansichten anderen naturgemäßeren in der Folge weichen mußten, so blieb ihnen dennoch das Verdienst einer Beförderung der Wissenschaft darin, daß sie die ungangbaren Wege bezeichneten. So kam es, daß die von Manchen als unfruchtbar verlassene Hypothese Huygens's, von denselben mit der Übersetzung wieder aufgenommen wurde, daß sie mit den Erfahrungen der jetzigen Zeit vorzügliche Übereinstimmung besitzt. Sie erhielt durch die scharfsinnigen Beobachtungen

*) Hauptbild heißt hier der Kürze wegen das vom gewöhnlich gebrochenen Strahle herrührende Bild des Gegenstandes; Nebenbild das abweichende ungewöhnlich gebrochene Bild. Beide Benennungen gelten nur in diesem Sinne.

Digitized by Google

8. Das Verhalten gegen das Licht.

dieser Männer und deren daraus abgeleiteten Folgerungen, welche sich an jene der Anhänger dieser Theorie reihten, noch weitere Begründung. — Die Namen eines ARAGO, BERNHARDI, BIOT, HAÜY, LAPLACE, MALUS, PFAFF, RITTER, SEEBECK, WOLLASTON sind hier besonders anzuführen.

A. HUYGENS Hypothese.

Das Licht wird mittelst eines höchst elastischen, den Raum erfüllenden Äthers fortgepflanzt. Diese Fortpflanzung geschieht durch eine wellenförmige Bewegung der, in sphärischer Gestalt diesen Äther durchdringenden, Lichttheilchen. Diese Bewegung der Lichttheilchen ist in den durchsichtigen Mitteln von geringerer Geschwindigkeit als im leeren Raume, nach allen Richtungen aber dieselbe. Der Ausdruck für diese geringere Geschwindigkeit wird durch das Verhältniss des Sinus des Einfallswinkels zu demjenigen des Brechungswinkels gefunden, die Geschwindigkeiten des Lichtes im leeren Raume als Einheit vorausgesetzt. In Mineralkörpern mit einfacher Brechung eintretend, behalten die Lichttheilchen ihre sphärische Form bei. In Mineralkörpern mit doppelter Strahlenbrechung hingegen erleidet das eintretende Licht eine besondere Veränderung. Es wird in zwei Theile getrennt, wovon jeder eine eigene wellenförmige Bewegung annimmt. Während der eine Theil mit einer, nach allen Richtungen gleichen, Geschwindigkeit, wie bei der einfachen Strahlenbrechung, sich zu Tafeln fortlärht, wird der andere, mit einer Geschwindigkeit, gleich dem Halbmesser einen abgeplatteten Sphäroide, dessen Mittelpunkt der Einfalls-Punkt des Strahles auf der Seitenfläche, und dessen Axe der Axe des Mineralkörpers gleich ist, abgelenkt. Die Geschwindigkeit der, Schwingungen des nach gewöhnlichem Gesetze gebrochenen Strehles verglich HUYGENS mit der halben kleinen Axe des Sphäroids, deher sie stets, gröiser als die Geschwindigkeit der ungewöhnlich gebrochenen Strahles ist. Diese Annahme vereinigt auf eine sehr merkwürdige Weise die gewöhnliche Strahlenbrechung mit der ungewöhnlichen.

> Nach MALUS ist diese Geschwindigkeit gleich der Einheit dividiret durch die halbe Axe des Umdrehungs-Ellipsoids. Den Unterschied der Quadrate der Geschwindigkeiten beider Strahlen nennet er zu proportional dem Quadrate des Winkels, welchen die Axe mit dem ungewöhnlich gebrochenen Strehle macht. BIOT's Beobachtungen verdienen hier angeführt zu werden und zwar um so mehr, da durch sie auch weiteres Licht über die Entstehung der gefärbten Säume an den Rändern des Nebenbildes verbreitet wird. Läßt nämlich ein polarisirter Strahl weißen Lichtes senkrecht auf Tafeln von Glimmer, Talk, Bergkrystall, welche parallel mit der Krystallisationsaxe geschnitten sind, und dringt bis an einer gewissen Grenze, die für die verschieden gefärbten Lichttheilchen verschieden ist, so findet er Schwierigkeiten in seinem weiteren Fortgange. Die Theilchen desselben fangen hier an, gleich der Unruhe einer Uhr, sich zusammmt um ihren Schwerpunkt zu schwingen. Diese Schwingungen sind in allen von gleichem Durchmesser, aber ihre Geschwindigkeit ist verschieden. So oscillirten die violetten schneller als die blauen, diese schneller als die grünen und so weiter, bis zu den am langsamsten schwingenden rothen. Diese ungleiche Geschwindigkeit ist die Ursache der verschiedenen Farben an den beiden Schwingungsgrenzen, und der farbigen Ränder an dem Nebenbilde eines Gegenstandes. Je nachdem die Platten eines Fossils dicker oder dünner sind, erfolgen diese Phänomene in stärkerem oder schwächerem Grade; bis sie bei sehr dünnen Platten mit der Erscheinung der doppelten Strahlenbrechung aufhören. Stücke Bergkrystalls in der Dicke eines Zolles liessen BIOT mehrere Tausend Schwingungen bemerken, welche die Lichttheilchen bei ihrem Durchgange machen mussten.

B. MALUS'S Ansicht.

Eine der merkwürdigsten Entdeckungen über das Verhalten des Lichtes ist jene der eigenen Reflexion, welche dasselbe erleidet, wenn es auf durchsichtige Körper unter gewissen Winkeln fällt. Es wird dabei auf gleiche Weise bleibend verändert, als wenn es durch Mineralkörper mit doppelter Strahlenbrechung gehet. MALUS, der Hypothese HUYGENS's huldigend, nennt Polarisirung des Lichtes, diejenige Modifikation einer Lichtstrahles, welche derselbe, in gewissen Winkeln von einem unbelegten Spiegelglase auf ein Gleiches der Art in senkrechter Richtung theilweise reflektirt werdend, durch den Stand der entwärts nach Norden oder Süden und nach Osten oder Westen gekehrten Fläche desselben, erleidet. In der Lage des zweiten Glases nach Norden oder nach Süden erfolgt die gleiche Reflexion des Strahles wie bei dem oberen Glase; ein Theil desselben gehet durch das Glas, während der andere Theil reflektirt wird. In den Lagen der Gläser nach Osten oder nach Westen hingegen wird auch nicht ein Atom des auffallenden Lichtes reflektiret, und zwar weder von der oberen noch unteren Fläche. Werden die Gläser in die Lagen nach Norden oder nach Süden zurückgebracht, so tritt wieder Reflexion ein. In allen diesen Fällen muss der, senkrecht von dem ersten auf das zweite Glas fallende, Strahl mit diesem leeteren einen Winkel von 35° 25′ bilden. Wird der andere Theil des Lichtstrahles, erstehen den ersten Spiegelglas, ohne ihn zu reflektiren, durchgehen lässt, mittelst eines Glasspiegels, senkrecht auf ein unbelegtes Spiegelglas, so zurückgeworfen, dass er einen Winkel von 35° 25′ mit demselben wie oben bildet, denn zeigen sich die Erscheinungen in umgekehrter Folge. In den Lagen nach Süden oder Norden wird weit mehr Licht reflektiret, als in den beiden andern Lagen. Da nun in denjenigen nach Norden oder Süden das Licht auch in dem ersteren Versuche nur zurückgeworfen wird und in den andern nicht, so folgert MALUS, dass die Seiten der vertikalen Lichtstrahles verschiedene Tendenz besässen, und dass es gerade die Ost- und Westseiten seien, welche sich hierin von der Nord- und Südseite unterscheiden und ein polarisches Verhältniss unter rechten Winkeln gegen einander beobachteten. MALUS belegt daher die übereinstimmenden Seiten des Lichtstrahles mit dem Namen der Pole.

> FRAUENHOFER's scharfsinnige Vermuthungen: dass jedes der sphärischen Lichttheilchen des HUYGENS zwei Pole besitze, wovon der eine die Körper anzieht und von ihnen angezogen wird, während der andere sie zurückstösst und von ihnen zurückgestossen wird, begünstiget sehr die Annahme einer Polarität des Lichtes.

Zur weiteren Begründung dieser Annahme und um die Übereinstimmung in dem Verhalten des, durch ein verdoppeltes Fossil modifizirten, Lichtes mit den Resultaten vorstehender Versuche, als auch die Umwandlung des nach gewöhnlichem Gesetze gebrochenen Strehles in den ungewöhnlich gebrochenen und umgekehrt darzuthun, führt MALUS weiter folgende interessante Versuche auf:

> Betrachtet man das, in einem Winkel von 53° von einer Wasserfläche reflektirt werdende, Bild der Sonne oder desjenige einer Lichtflamme durch ein Kalkspath-Rhomboeder, so zeigen sich Anfangs zwei Bilder, die, während den Umdrehen des Fossils bis zu einer gewissen Grenze, sich gleich bleiben. Weiter hinaus wird das eine merklich schwächer, und verschwindet endlich ganz, wenn der vom Wasser zurückgeworfene Strahl sich in der Ebene des Hauptschnittes der Fläche des Fossils, auf welche er einfällt, befindet. Der Zurückwerfungswinkel, unter welchem hier das eine Bild verschwindet, ist nach der Natur der Mineralkörper verschieden. Wurde der Versuch dahin abgeändert, dass der Hauptschnitt des Rhomboeders in die senkrechte Einfalls-Ebene eines Lichtstrahles so zu stehen kam, dass die beiden Strahlen, in welche der letztere dadurch zerlegt wurde, auf eine ebene Wasserfläche unter einem Winkel von 52° 45′ einfielen, so erfolgte eine theilweise Reflexion des gewöhnlich gebrochenen Strehles, während der ungewöhnlich gebrochene völlig in das Wasser drang und von demselben verschluckt wurde. Erhielt weiter das Fossil eine solche Lage, dass dessen Hauptschnitt senkrecht auf der Einfalls-Ebene stand, so wurde entgegengesetzt ein Theil des ungewöhnlich gebrochenen Strahles reflektiret, der gewöhnlich gebrochene Strehl hingegen vom Wasser absorbiret.
>
> Hätte führt nach MOHS einen Versuch an, der hier eine Erwähnung verdient. Man bringe über ein Kalkspath-Rhomboeder, das auf einem schwarzen Gegenstande liegt, ein anderes der Art so, dass es das erstere durchkreuzt. In dieser Lage wird man finden, dass stets nur das gewöhnliche und abweichende Bild zusammen ein weites Bild des Gegenstandes geben; decken sich die zwei gewöhnlichen oder die zwei abweichenden Bilder, so wird man kaum bemerken, dass das entsprechende blasse Bild nur etwas an Intensität gewinne. In ARAGO's Beobachtungen ist Ähnliches zu finden. Als derselbe einen polarisirten Lichtstrahl durch dünne Blätter von Glimmer oder Bergkrystall fallen liess, so verlor derselbe dadurch seine Polarisirung, zeigte aber, wann er in diesem Zustande von einem Mineralkörper mit doppelter Strahlenbrechung aufgefangen wurde, die sonderbare Eigenheit, dadurch in zwei verschieden gefärbte Strehlen getheilt werden zu können.

C. Folgerungen.

1) Alle natürlichen durchsichtigen Körper ohne Ausnahme polarisiren vollkommen dasjenige Licht, welches sie unter einem bestimmten Winkel reflektiren. Über oder unter diesem Winkel tritt nur unvollkommene Reflexion ein.

> Metalle, die mehr Licht als die durchsichtigen Körper reflektiren, polarisiren davon auch mehr.

2) Alles Licht, welches der reflektirenden Wirkung eines Körpers unterliegt, enthält polarisirte Strahlen, deren Pole durch die Brechungs- und Zurückwerfungs-Ebenen bestimmt werden.

3) So oft ein polarisirter Lichtstrahl entstehet, erzeuget sich zugleich ein zweiter polarisirter Strahl, der in seinem Verhalten dem ersteren entgegentritt, und eine andere Richtung als dieser verfolgt.

4) Die beiden polarisirten Strahlen zeigen in ihrem Verhalten dieselben Eigenschaften, als jene beiden, welche durch Mineralkörper von doppelter Strahlenbrechung erhalten werden. Die Polarisirung des Lichtes kann daher sowohl durch reflektirende als brechende Medien bewirkt werden.

Digitized by Google

I. Aeusere Kennzeichen.

5) Es verhalten sich demnach die gebrochenen und gespiegelten Strahlen genau so zu einander, wie die beiden Bilder, welche durch verdoppelnde Mineralkörper hervorgebracht werden.

So in dem Brechungs-Apparate der, unter einem Winkel von 19° 10′ mit dem Horizonte, auf das obere Glas fallende Sonnenstrahl. Der von diesem Glase auf das untere reflektirt werdende Strahl ist der eine polarisirte Theil desselben; der durch dieses Glas gehende der andere polarisirte Theil, welcher stets von einer Menge unveränderten Lichtes begleitet ist, das sich als solches durch sein Verhalten ausspricht. — So die beiden Strahlen des Kalkspath-Rhomboeders; sie stehen im polarischen Verhältnisse zu einander.

6) Das Verhalten der verschiedenen Seitenflächen zweier Kalkspathrhomboeder zu einander und die Modifikationen, welche der sie durchdringende Lichtstrahl in gewissen Lagen derselben (wovon früher abgehandelt wurde) erleidet, könnte an dem Schlusse berechtigen, dass bei dem zwischen und Krystallisiren der Mineralkörper mit doppelter Strahlenbrechung ein elektro-chemischer Gegensatz geherrscht habe, welcher Gegensatz sich noch jetzt durch das polarische Verhalten ihrer verschiedenen Flächen zu einander und zu dem Lichte deutlich ausspricht.

7) Newton verglich die Ursache der einfachen Strahlenbrechung mit der Kraft, gleich den anziehenden und abstossenden Kräften. Neuere Physiker deuteten diesen Vergleich auf die doppelte Strahlenbrechung aus. Durch, dass alle Agentien in der Natur mehr oder weniger in ihren Wirkungen durch ähnliche Kräfte bestimmt werden, ist das Eingreifen des einen in die Wirkungssphäre des andern gegeben. Diesen Ineinandergreifen in der Wirklichkeit zu beweisen, ist eine grosse Aufgabe für die Naturforschung: nur durch Auffinden von Beispielen der Art kann festere Begründung einer allgemeineren Übersicht und Theorie bewirkt werden. Als Beitrag hiezu ist gleichsam als Vervielfältigung des Gesagten stehe hier als Schluss die offenbare Beobachtung: dass beinahe alle Mineralkörper, in welchen bis jetzt die Eigenschaft der doppelten Strahlenbrechung in besonderem Grade beobachtet wurde, zugleich auch die Erscheinungen der Phosphoreszenz und der Elektricität zu äussern im Stande sind. Nachfolgende Übersicht wird hierüber das Nähere liefern.

Es besitzen doppelte Strahlenbrechung.

Zirkon, phosphoreszirt durch Reiben.

Topas, ebenso und zeigt durch Reiben und Erhitzen die entgegengesetzten Elektricitäten an den entgegengesetzten Enden.

Chrysolith, phosphoreszirt und ist idioelektrisch.

Idokras, ist idioelektrisch.

Beryll, edler, phosphoreszirt beim Striche und ist idioelektrisch.

Schmaragd, phosphoreszirt durch Insolation, durch Reiben und Temperaturerhöhung und ist idioelektrisch.

Quarz, phosphoreszirt.

Honigstein, wird durch Reiben negativ-elektrisch.

Zeolith, prismatischer, phosphoreszirt durch Temperaturerhöhung, zugleich an den Enden die entgegengesetzten Elektricitäten zeigend.

Feldspath, gemeiner, phosphoreszirt und wird elektrisch durch Reiben.

Spathiger Kalkstein von Island, phosphoreszirt und ist idioelektrisch.

Spathiger Gyps, phosphoreszirt, einiger sezgt Elektricität.

Baryt aus Derbyshire, phosphoreszirt und ist idioelektrisch.

Tinkal, phosphoreszirt.

Eisenvitriol, phosphoreszirt.

Schwefel, wird negativ-elektrisch durch Reiben.

Blende, gelbe, phosphoreszirt.

9. Der Zusammenhalt.

Der *Zusammenhalt* ist der Widerstand der Fossilien gegen eine sie zerschlagende oder zersprengende Kraft. Manche lassen sich nur mit grosser Gewalt zersprengen, weil sie von sehr festem Zusammenhalte sind, während an andere, die weniger Zusammenhalt haben, leichter zersprengen kann. Mit der Härte und der Festigkeit steht der Zusammenhalt gar häufig im umgekehrten Verhältnisse. Mineralkörper, welche in hohem Grade hart und spröde sind, lassen sich oft ungemein leicht zersprengen.

Man hat für diese Eigenschaft fünf verschiedene Grade fixirt.

Sehr schwer zersprengbare Fossilien: *Gediegen-Kupfer und die meisten der geschmiedigen gediegenen Metalle, ferner Granatstein, gemeine Hornblende, Glimmer.*

Schwer zersprengbare Fossilien: *Quarz, Hornstein, gemeiner Magnet-Eisenstein.*

Nicht sonderlich schwer zersprengbare Fossilien: *Feldstein, Kupferkies.*

Leicht zersprengbare Fossilien: *spathiger Kalkstein, Halbopal, Bleiglanz, Fahlerz, weisser Speiskobalt.*

Sehr leicht zersprengbare Fossilien: *Schieferkohle, schaliger und sänliger Baryt.*

10. Die Festigkeit.

Die *Festigkeit* oder *Geschmiedigkeit* eines Minerals ist das Verhalten desselben gegen eine schneidende Kraft oder gegen Schlag oder Druck, welche eine Substanz zu verlängern, oder breit zu drücken streben. Einige Fossilien behalten die Form, welche sie durch die eine oder die andere jener Kräfte erhalten haben, indessen andere eher brechen, als sich in die Länge dehnen oder breit drücken lassen. Nach dieser Eigenschaft theilt man die Fossilien in drei verschiedene Arten.

Spröde Fossilien, deren Theile sich durchaus nicht verschieben lassen, so dass sie, wenn man sie vom Ganzen trennt, in Pulverform erscheinen. (*Quarz, spathiger Fluss, Halbopal, dichter Braun-Eisenstein, strahligter Grau-Spiesglanzerz, und überhaupt alle harte, sehr viele halbharte und weiche Fossilien, welche durch den Strich selten einigen Glanz erhalten.*)

Milde Fossilien, welche sich ohne knirschenden Geräusch schaben und schneiden lassen und deren, durch das Schneiden vom Ganzen getrennte, Theile mehr Zusammenhang als die der spröden Mineralien zeigen und in der Form kleiner Blättchen erscheinen. (*Kupferglanz, Bleiglanz, Wismuthglanz, Graphit und überhaupt die meisten weichen und sehr weichen Mineralien, welche durch den Strich schon einigen Glanz erhalten.*)

Geschmeidige Fossilien, die man unter dem Hammer dehnen und strecken kann und die sich, ohne das mindeste Geräusch, mit dem Messer spänela lassen. (*Gediegen-Eisen, Gediegen-Kupfer und im Allgemeinen die meisten gediegenen Metalle.*)

Diese drei Grade lassen nicht nur mehrere Modifikationen bemerken, sondern nähern sich einander auch durch vielfache Nuancen und gehen so vollkommen in einander über.

11. Die Härte.

Härte ist der Grad des Widerstrebens, welchen ein Körper irgend einer Kraft entgegensetzt, die durch Druck seine Form zu ändern, oder in sein Inneres hineinzudringen sucht.

Dieses Kennzeichen variirt und gestattet daher nicht immer eine genaue Angabe. Es ist als ein dem Glanze und der Oberfläche subordinirter Bestimmungsgrund der Vollkommenheit zu betrachten, weil die Grade der Härte nicht dem Daseyn oder dem Mangel der Krystallform proportionell sind, die allem vorgeht und womit Glanz und äussere Oberfläche im genauen Zusammenhange stehen. Der höchste Grad der Härte bestimmt jedoch, unter sonst gleichen Umständen, den höchsten Grad der Vollkommenheit, weil derselbe nur durch eine sehr innige Verbindung der nähern Bestandtheile hervorgebracht seyn kann, die starke Kohäsion derselben aber zugleich ein Merkmal des wahren Bestehens zur Ausbildung ist.

Zur allgemeinen Bestimmung der Härte reicht das Gefühl hin; zur speziellen bedient man sich des Feuerstahles, der englischen Feile, des Messers, des gegenseitigen Reibens zweier Fossilien und des Druckes mit dem Finger.

Die Untersuchung der Härte muss an durchaus oryktognostisch reinen Stücken vorgenommen werden. Mit dieser Eigenschaft darf weder die, von nicht fest verbundenen abgesonderten Stücken herrührende, leichte Trennbarkeit, noch die Zerbrechlichkeit, welche manchen arten äusseren Gestalten eigen ist, verwechselt werden.

Man hat zur Angabe des verschiedenen Grades der Härte der Fossilien fünf Hauptabstufungen festgesetzt.

Zerreibliche Fossilien, wenn ein geringer Fingerdruck hinreichend ist, um den Zusammenhang der Theile zu trennen. (*Blaue Eisenerde, erdiger Talk, Nickelocker, Porzellanerde.*)

Sehr weiche Fossilien, welche sich mit einem Messer leicht schaben lassen und selbst vom Fingernagel Eindrücke annehmen. (*Kreide, Meerschaum, Spreckstein, Gyps, Wismuthocker.*)

Weiche Fossilien, bei denen zwar der Fingernagel keine Eindrücke mehr zu machen vermag, die aber mit dem Messer sich leicht schaben lassen. (*Spathiger Kalkstein, Serpentin, Wolfram, Kupferkies, Bleiglanz, schaaliger Baryt.*)

Halbharte Fossilien, die sich mit dem Messer nur ein wenig und schwer schaben lassen, mit dem Stahle aber noch keine Funken geben. (*Zeolith, spathiger Fluss, Basalt, Halbopal, Blende, Fahlerz.*)

Digitized by Google

11. Die Härte. — 12. Der Strich. — 13. Das Abfärben.

Harte Fossilien, sie geben mit dem Stahle Funken und lassen sich mit dem Messer nicht schaben. Die Feile bestimmt die weitern Modifikationen dieses Grades. Mineralien, welche von der Feile nicht angegriffen werden, nennt man *im hohen Grade hart.* (*Diamant, Hornstein, Schmirgel, Saphir, Beryll*). *Hart im mittlern Grade*, diejenigen, welche die Feile nur wenig angreift (*Quarz, Granat, Feuerstein, gemeiner Kalzedon*). *Hart im geringern Grade* endlich diejenigen Substanzen, welche durch die Feile schon stark leiden (*Schörl, Feldspath, Porzellanjaspis, Arsenikkies, Schwefelkies*).

Diese verschiedenen Grade der Härte gehen auf mannichfaltige Weise ineinander über, daher bezieht jene Bestimmung der Härte nicht nur die Angabe des Hauptgrades, welcher dem Fossile eigenthümlich ist, sondern auch die der Übergänge, welche es andern Graden nahe bringen und des Verhaltens gegen andere benannte Mineralkörper von gleicher Härte. Sehr häufig sind auch Substanzen, welche gens verschiedenen Gattungen angehören, der Härte nach nicht sehr von einander abweichend.

Weißbleierz und der weiche schaalige Bagyt sind in Hinsicht der Härte nicht sehr von dem haltbaren Kupferkies und von dem Malachite verschieden; der härtere Kupferkies und der harte Magnet-Eisenstein, der weiche Brauneisenstein und das weiche Rothgültigerz, der sehr weiche Schwefel und der sehr weiche Zinnober grenzen zusammen.

Ein großer Theil der Mineralien läßt zur Bestimmung der höhern Härte-Grade noch eine andere, oben bereits berührte Methode zu, welche zumal von Haüy angewendet wird, nämlich die des Reibens der scharfen Ecken oder Kanten eines Fossils auf den Flächen eines andern, wodurch dieses von jenem geritzt, d. h. merklich angegriffen wird, so daß eine Art von Furche zurückbleibt. Auf diese Weise schleift man das Mineral, dessen Härte *erforscht* werden soll, zwischen zwei Grauen ein, indem man angibt: die Substanz E ritzt die Substanz F und wird von D geritzt. Man hat gewisse Fossilien zu dem Ende als Normalkörper fixirt — reinen Quarz, eine Glasplatte und ein Plättchen von durchsichtigem spätigen Kalkstein — und untersucht nun das Verhalten des zu prüfenden Körpers gegen diese.

Haüy läßt die Steinarten, ihrer relativen Härte nach, in nachstehender Ordnung auf einander folgen:

1) Substanzen, welche den Quarz ritzen.
(Insgemein am Stahle Funken gebende.)
Diamant, Korund, Saphir, Chrysoberyll, Rubin, Topas, Zirkon, Granat, Turmalin, Zeylonit, Schmaragd.

2) Substanzen, von denen das Glas geritzt wird.
(Insgemein Funken gebende.)
Quarz, Chrysolith, Idokras, Euklas, Axinit, Feldspath, Epidot, Gadolinit, Wernerit, Borazit, Mesotyp, Staurolith.
(Zuweilen Funken gebende.)
Pyknit, Sphen, Leuzit, basaltische Hornblende, Augit, Prehnit, Chlorolith, Zyanit, Strahlstein, Baikalith, Schmelzstein.

3) Substanzen, welche den spätigen Kalkstein ritzen.
(Keine Funken gebende.)
Diallage, Lazulith, Apatit, Kreuzstein, Tremolit, Sommit, Analzim, Chabazit, strahliger Benzith, blätteriger Zeolith, spätiger Flus, schaaliger Baryt, Witherit, schwefelsaurer Strontianit, kohlensaurer Strontianit, Kyanit.

4) Substanzen, von denen der spätige Kalkstein nicht geritzt wird.
(Keine Funken gebende.)
Talk, Gyps, Pharmakolith, Glimmer u. s. w.

Die einer jeden Abtheilung angehörigen Substanzen folgen nach der Ordnung ihrer relativen Härte auf einander, das Kennzeichen springt folgsam um so stärker hervor, je höher der angewendete Körper in der Reihe steht, auf welche es sich bezieht.

Um für diese Methode der Normalbestimmung der Härte der Mineralien, deren Zweckmäßigkeit unverkennbar ist, eine größere Sicherheit zu gewinnen, müssen anderseits genaue erforscht werden, ob sämmtliche Arten der Ecken eines Fossils in ihrer Wirkung ein vollkommen gleichförmiges Verhalten zeigen, oder ob einige derselben wirksamer sind als die übrigen.

Ein Bruchstück von spätigem Flusse ritzt die Brachfläche eines andern, von einigen abgeschlagenen, aufs zweifache Ecken, wenn sie dreifache sind, ritzen sich ab. Der vierte Durchgang verursacht, daß sie abspringen. Eine vierflächige Ecke ritzt die Brachfläche schwach und verliert dabei sogleich seine Schärfe. Ein Bruchstück von spätigem Kalksteine ritzt das andere und so umgekehrt. Ein scharfes Bruchstück von Meljonit ritzt nicht die Brachfläche, auch nicht die Krystallfläche des spaltisirenden Feldspathes. Ein scharfes Bruchstück von spaltisirendem Feldspathe ritzt nicht die eine oder die andere Fläche des Meljonits. Zwei übereinander gestrichene scharfe Kanten des einen und des andern ritzen sich gleich stark.

Die Gegenwart fremdartiger Stoffe, mit welchen man ein Mineral so häufig vermengt findet, kann übrigens in dem Kennzeichen der Härte so viele Veränderungen veranlassen und es ist überdies so schwer, dasselbe mit einer gewissen Schärfe zu bestimmen, daß man die meisten der vorhandenen Angaben nur als Annäherungs-Resultate betrachten kann, wobei stets noch die Voraussetzung eintritt, daß die untersuchten Fossilien sich im Zustande der Reinheit befunden haben.

12. Der Strich.

Fossilien, welche man mit irgend einem scharfen Werkzeuge, Stahl, Messer oder dergl. ritzt oder reibt, erhalten durch diese Operation, welche man *den Strich geben* nennt, entweder, hinsichtlich der Farbe und des Glanzes, sowohl was die Stärke, als was die Art desselben betrifft, ein verändertes Ansehen, oder sie verändern sich nicht.

Beispiele von Farbenveränderungen durch den Strich.

Einen graulichweißen Strich geben: *Kokkolith, Zinnstein, Stinkstein, Strahlstein, Wetzschiefer.*

Einen schneeweißen Strich: *dichter Flus, Bittersalz.*

Einen gelblichweißen Strich: *Honigstein.*

Einen grünlichgrauen Strich: *Schaalenstein, Epidot.*

Einen blaulichgrauen Strich: *Sideröl.*

Einen aschgrauen Strich: *basaltische Hornblende, Basalt.*

Einen apfelgrünen Strich: *phosphorsaures Kupfer.*

Einen berggrünen Strich: *Chlorit.*

Einen pomeranzengelben Strich: *rothes Rauschgelb.*

Einen kochenillrothen Strich: *Quecksilber-Lebererz.*

Einen scharlachrothen Strich: *Zinnober.*

Einen ziegelrothen Strich: *dichtes Roth-Kupfererz.*

Einen braunlichrothen Strich: *blätteriges Roth-Kupfererz.*

Einen blutrothen Strich: *dichter Roth-Eisenstein.*

Einen kirschrothen Strich: *dichter gemeiner Eisenglanz.*

Einen gelblichbraunen Strich: *dichter Braun-Eisenstein.*

Einen röthlichbraunen Strich: *Fahlerz* (zum Theil).

Manche Mineralkörper erhalten durch den Strich bloß eine lichtere Nuance, ohne die Farben zu ändern: *Braunkohle, verhärtetes Ziegelerz, strahliges Kupferlasur, blätteriger Antophyllith, Wacke.*

Beispiele von Veränderungen des Glanzes durch den Strich.

Der Glanz wird erhöht: *weißer und grauer Spießkobalt, dunkles Rothgültigerz, Gediegen-Wismuth.*

Das Fossil wird durch den Strich wenig glänzend: *Wacke.*

Fossilien die glänzend werden: *Platin, Zinnober, Gediegen-Kupfer, Braunkohle, Steinmark, gemeiner Alaunschiefer, Walkererde.*

Fossilien die stark glänzend werden: *Gediegen-Gold.*

Metallisch glänzend werden: *Silberschwärze, Graphit.*

Fettglanz erhalten: *gelber und schwarzer Erdkobalt, Bergseife, Speckstein.*

Verlust des Glanzes ist auch zuweilen mit der Operation des Strichens verbunden, so wird das *strahlige Grau-Braunsteinerz* matt.

13. Das Abfärben.

Manche Mineralkörper besitzen die Eigenschaft, daß nach dem Angreifen oder nach dem Streichen auf Papier, Holz und dergl. sehr feine Theilchen von ihnen getrennt werden, welche auf den Körper, den man mit denselben in Berührung brachte, zurückbleiben und ihn färben. Man nennt diese Eigenschaft *Abfärben.* Sie wird in der Regel nicht häufig und nur bei weichen und sehr weichen Substanzen angetroffen, und ist den verreiblichen Fossilien vorzugsweise eigen. In Hinsicht der Stärke des Abfärbens theilt man die Fossilien in *stark-* und in *schwach-abfärbende* und nach der Art in solche, die *schreiben* und in andere, welche blos *schmutzen*, ohne zu schreiben. Diese Modifikationen erscheinen theils getrennt, theils finden sie sich vereinigt bei einem und demselben Individuum.

Beispiele.

Stark abfärbend: *Röthel-Thon-Eisenstein, Kreide, strahliger Grau-Braunsteinerz, blaue Eisenerde.*

Schwach abfärbend: *Nickelocher, Wasserblei, schwarzer Erdkobalt.*

Schmutzend: *Eisenrahm, strahliges Grau-Braunsteinerz.*

Schreibend: *Kreide, Zeichenschiefer, Graphit.*

Digitized by Google

I. Aeufsere Kennzeichen.

14. Die Biegsamkeit.

Die *Biegsamkeit* ist die, nur wenigen Mineralkörpern zustehende, Eigenschaft, vermöge welcher sich Stücke derselben um einer geraden Richtung in eine krumme versetzen lassen, ohne zu zerbrechen. Man theilt die biegsamen Fossilien ab in *elastisch biegsame* und in *gemein biegsame*.

Elastisch biegsame Mineralien, die, wenn die biegende Kraft nachläßt, sofort von selbst ihre vorige Lage wieder annehmen (*elastisches Erdpech, Blätterthon, Glimmer*), scheint lieg der Grund der elastischen Biegsamkeit in der Konstruktion und Artikulation der abgesonderten Stücke (*biegsamer Quarz*).

Gemein biegsame Mineralien, deren Theile, nachdem die biegende Kraft nicht mehr auf sie wirkt, dennoch die veränderte Richtung beibehalten, welche ihnen durch das Biegen gegeben wurde. (*Die Blattchen des gemeinen Talkes, die Fasern des biegsamen Asbestes, das Wurstblei u. s. w.*)

Das Merkmal der Biegsamkeit wird am häufigsten nur bei solchen Substanzen angewendet, welche in der Form dünner Blättchen oder Fäserchen vorkommen, oder denen man doch leicht diese Gestalt geben kann.

15. Der Klang.

Viele Fossilien geben, wenn man an sie schlägt, oder wenn sie gebogen werden, oft auch schon wenn man nur über sie hinstreicht, einen eigenen Ton. Man unterscheidet hierauch:

Den *Klang*, das *Klingen*, ein heller Thon, welchen Mineralien, die man mit einem harten Körper schlägt, hören lassen. Diese Eigenschaft ist im Ganzen selten und in der Regel nur Fossilien von dichtem Bruche eigen. (*Dünne Tafeln von Klingstein, lange dünne Bergkrystalle, Schalben von späthigem Gypse.*)

Das *Rauschen*, ein dumpfer Ton, den man an manchen Fossilien bemerkt, wenn man mit der flachen Hand über sie hinstreicht und der etwas Ähnliches mit dem Geräusche hat, das man hört, wenn man über gebrannte Ziegel mit dem Finger hinfährt. (*Erdigar Zeolith, Bergkork.*)

Das *Knirschen*, welches man wahrnimmt, wenn man gewisse Mineralien mit der Hand drückt. (*Amalgam, gemeiner Talk.*)

16. Das Anhängen an der Zunge.

Manche Fossilien, zumal die weichen und sehr weichen mit erdigem Bruche, besitzen das Vermögen Feuchtigkeiten an sich zu ziehen in einem höheren oder geringeren Grade. Diese Eigenschaft zeigt sich, wenn man auf das zu untersuchende Mineral einen Tropfen Wasser fallen läßt und die Geschwindigkeit bemerkt, mit welcher derselbe eingezogen wird. Auch wenn man solche Substanzen mit der Spitze der Zunge oder mit den trockenen Lippen in Berührung bringt, kann man sich über das Vermögen des Anhängens unterrichten, denn man findet bei allen Mineralkörpern, welche dies Merkmal darbieten, einen gröfseren oder geringeren Widerstand, wenn man sie wieder von der Zunge u. s. w. ansbrsen will. Der Körper anzieht nämlich den Poren der Zunge ihre Feuchtigkeit, es entsteht ein luftleerer Raum, weshalb die äufsere Luft jenen Körper an die Zunge drückt, deren Poren sie wieder ausfüllen bemüht ist.

Nach der Stärke des Anhängens unterscheidet man drei Grade:

Stark an der Zunge hängend: *Klebschiefer, Weltauge, Steinmark, Bol, Meerschaum.*

Ziemlich stark an der Zunge hängend: *Kreide, Töpferthon.*

Wenig an der Zunge hängend: *Porzellanerde, Thonstein, Tripel.*

17. Das Anfühlen.

Auf das Gefühl äufsern die Mineralien einen verschiedenartigen Eindruck, indem man sie mit den Fingern berührt. Auf diese Eigenschaft hat man zweierlei Kennzeichen begründet, die für manche Gattungen und Arten sehr eracichnend sind, nämlich:

A. Die Fettigkeit im Anfühlen.

Die Fossilien, welchen dieses Merkmal eigen ist und die sich meist durch Weichheit, Milde und den Glanz charakterisiren, welchen ihnen der frisch gibt, zeigen auf ihrer Oberfläche eine gewisse Schlüpfrigkeit, wodurch e dem Fett ähnlich werden, dahingegen endere, und dahin gehört der gröfsere Theil, sich *mager* anfühlen. Bei jenen bemerkt man folgende Modifikationen:

Sehr fett anzufühlende Mineralien: *gemeiner Talk, Erdöl, Graphit.*

Fett anzufühlende: *Walkerde, Speckstein, Bol, Steinmark, Eisenrahm.*

Wenig fett anzufühlende: *Grünerde, Asbest, Pfeifenthon.*

Da, wie bereits bemerkt worden, bei weitem die meisten Mineralien mager anzufühlen sind, so ist die Angabe der letzten Eigenschaft bei Beschreibungen eigentlich überflüssig. Beispiele vorzugsweise mager anzufühlender Fossilien sind die *Kreide*, der *Tripel* u. s. w.

Mit der Fettigkeit im Anfühlen darf eine glatte, sanft anzufühlende Oberfläche nicht verwechselt werden. (*Die Porzellanerde* fühlt sich sanft, aber nicht fett an; die Oberfläche des *Glimmers* ist glatt, aber nicht fett.)

B. Die Flüssigkeit im Anfühlen.

Nach den verschiedenen Graden der Flüssigkeit unterscheidet man:

Flüssige Fossilien, deren Theile sich durch die geringste Kraft verschieben lassen, (*Erdöl, Gediegen-Quecksilber.*)

Zähe Fossilien, wenn es einiger Anstrengung bedarf, um ihre Theile zu verschieben. Die zähen Mineralkörper lassen sich mitunter schon in Fäden ziehen. Sie bilden den Übergang zum Rigiden. (*Bergtheer.*) Manche flüssige Fossilien haben noch das besondere Eigne, dafs sie beim Berühren den Finger feucht machen, man nennt dies Nezzen. (*Das Erdöl nazt, das Gediegen-Quecksilber hingegen nicht.*)

C. Die Kälte im Anfühlen.

Das unbedeutendste der, diesem Abschnitte angehörigen, Kennzeichen, dessen man sich auch vorzugsweise nur bei geschliffenen Steinen zu bedienen pflegt, wo Bruch, Härte und andere Merkmale sich nicht untersuchen lassen. Die Kälte steht mit der Härte und mit der Schwere in geradem Verhältnisse, je härter eine Substanz, je beträchtlicher ihr spezifisches Gewicht ist, desto kälter läfst sie sich anfühlen und umgekehrt. Möglichst gleiche Beschaffenheit der Oberfläche und keine Differenz in Hinsicht der Temperatur sind unbedingt nothwendige Requisiten bei Anwendung dieses Merkmals.

Man hat drei Kälte-Grade fixirt:

Sehr kalt anzufühlende Fossilien: *Diamant, Achat, Gediegen-Quecksilber.*

Kalt anzufühlende Fossilien: *Quarz, Feuerstein, dichter Kalkstein.*

Ziemlich kalt anzufühlende Fossilien: *Speckstein, spätiger Flufs.*

Wenig kalt anzufühlende Fossilien: *Steinkohlen, Schwefel, Bernstein.*

18. Der Geschmack.

Die salzigen (und einige bituminöse) Fossilien sind das einzigen, welche einen *Geschmack* auf der Zunge hervorbringen, alle übrige Mineralkörper zeigen sich durchaus geschmacklos. Der Geschmack gilt nur für die Salze als ein bezeichnendes Merkmal.

Man unterscheidet folgende Arten des Geschmacks: *süfssalzig (Steinsalz); salzigbitter (Bittersalz); salzigkühlend (Salpeter); süfs zusammenziehend (Alaun); herbe zusammenziehend (Kupfer-Vitriol); laugenartig (Natronii urinös (Salmiak).*

19. Der Geruch.

Bei weitem die meisten Fossilien sind geruchlos, manche entwickeln indessen, theils für sich, theils wenn sie gerizt, gerieben, oder angehaucht werden, einen eigenthümlichen *Geruch*, welchen man unter den äufseren Kennzeichen bei Beschreibungen von Mineralkörpern mit anzuführen pflegt.

An und für sich riechen der Schwefel, schwach schwefelicht; das Erdpech, bituminös; das Grau-Spiesglanzerz und der Spiesglanzzucker, schwach bittorlich.

Nach dem Reiben und Blasen riechen: der Schwefelkies, schwefelicht; das Gediegen-Arsenik, knoblauchartig; der Stinkstein, urinös; der Quarz (zumal der in Geschieben) brenzlich (empyreumatisch).

Nach dem Anhauchen oder Befeuchten entwickeln die Hornblende einen bituminösen, der Töpferthon einen thonigen Geruch.

Digitized by Google

A. Die Schwere.

II. Innere Kennzeichen.

Die sich erst mittelbar offenbaren.

Man hatte früherhin zweierlei hierher gehörige Kennzeichen der Fossilien festgesetzt und sie unter der Benennung der *physischen* und *chemischen* Merkmale begriffen. Sie boten, für den damaligen Stand der Wissenschaft, hinlängliche Unterscheide dar, scheinen aber gegenwärtig, bei dem Fortschreiten der allgemeinen Naturlehre auf eine höhere Stufe, nicht mehr zulässig zu seyn. Man nennt somit die *Schwere*, die *Phosphoreszenz*, den *Magnetismus* und die *Elektrizität* der Mineralien *physische* Kennzeichen. Sind aber Farbe, Glanz, Durchsichtigkeit, Klang etc. nicht auch physische Kennzeichen? Gehören die chemischen Kennzeichen nicht auch, in gewisser Hinsicht, zu den physischen, wenn, wie neuerdings dargethan wurde, die Verbindungen der Urstoffe und ihre Trennung nach den Gesetzen der galvanischen Elektrizität erfolgen? Beide unter einer Rubrik abzuhandeln verbietet zur Zeit noch die Trennung derselben in der physikalisch-literärischen Welt. Es wurde daher ein Mittelweg eingeschlagen, der, Physik und Chemie nicht so wie vormals scheidend, das Ineinandergreifen derselben bei den Mineralkörpern anschaulich zu machen sucht.

Der Werth der inneren Kennzeichen ist in dem Abschnitte Klassifikation und Systemkunde gewürdigt worden.

Die inneren Kennzeichen der Mineralkörper zerfallen demnach in zwei Theile.

Erste Abtheilung.

Die sich nach einem vorausgegangenen Versuche unter Einwirkung anderer Körper äußern, ohne daß dabei die Bestandtheile der Fossilien merkbare Veränderungen erleiden.

A. Die Schwere.

Schwere ist das allgemeine Betreben der Körper unseres Planeten, sich mit einer, ihrer Masse nach verhältnißmäßigen, Kraft dem Innern des Erdkörpers zu nähern.

Gewicht heißt die *Stärke*, womit die Menge der schweren Theilchen eines Körpers auf die, gedachte Annäherung hindernde, *Unterlage* drückt. Das Gewicht eines Körpers wird bestimmt durch den Gegendruck, welchen das, als Einheit angenommene, Gewicht eines andern Körpers, vermöge einer gewissen Vorrichtung (*Wage*), auf dieselbe Unterlage ausübt.

Absolut heißt das Gewicht eines Körpers, wenn bei der Bestimmung desselben keine Rücksicht auf den Umfang (*Volumen*) des Körpers genommen wird.

Spezifischer Gewicht (*Eigenschwere*, wird das Verhältniß des absoluten Gewichts (g) eines Körpers zu dem Raume (v), den solcher einnimmt, genannt. Es ist daher $s = \frac{p}{v}$ demnach $p = v s$ und $v = \frac{p}{s}$. Das spezifische Gewicht gehört zu den wesentlichsten und unterscheidensten Kennzeichen der Mineralkörper. Die *Dichtigkeit* und die *Eigenschwere* eines Mineralkörpers sind gleichbedeutende Ausdrücke. Beide hängen von der Menge der, einen gegebenen Raum ausfüllenden, Theile desselben ab; sowie diese Theile wieder durch Gestalt und Zusammensetzung modifizirt werden. Verschiedenheit der Gestalt und des Gehaltes an Urstoffen begründen daher auch verschiedene Dichtigkeit oder Eigenschwere bei den Fossilien, und so umgekehrt.

Man unterscheidet in der Physik: wahre Dichtigkeit von der scheinbaren Dichtigkeit. Die wahre Dichtigkeit ist das Verhältniß der Masse zu dem Raume, den sie wirklich erfüllt. Sie ist selten in der Natur anzutreffen und in diesen Fälle nur durch Abwägen im leeren Raume aufzufinden. Der Mineralog beschränkt sich daher in den meisten Fällen auf die Bestimmung der *scheinbaren Dichtigkeit* oder der Eigenschwere, als dem Verhältnisse der Masse eines Körpers zu dem Raume, welchen sie einnimmt, mit den, innerhalb dieses Raumes sich befindenden, Zwischenräumen zusammengenommen.

1. Apparate zur Auffindung der Eigenschwere der Mineralkörper.

Die *hydrostatischen* Wagen unterscheiden sich von den gewöhnlichen Wagen dadurch, daß sie empfindlicher, feiner, und für das Abwägen der Mineralkörper in flüssigen Medien, bequemer eingerichtet sind. Unter den vorzüglicheren verdienen folgende Erwähnung:

Romieu (*Journal de Physique* 1788 *Août.*) beschrieb eine Wage von Ramsden, welche 10 Pfund zu tragen, und dabei noch $\frac{1}{1000000}$ anzuzeigen im Stande ist.

Paul in Genf (*Journal des Mines.* 3me *Trimestr. du An VI. p. 671 fff.*) gab der gewöhnlichen Schnellwage eine neue, so verbesserte Einrichtung, daß sie mit Recht zu den vorzüglicheren Wagen gezählt werden kann. Eine genaue Abbildung und Beschreibung derselben, nebst dem, zur Auffindung der Eigenschwere erforderlichen, Apparate ist zu angeführten Orte zu finden.

Diese Wage soll vor andern folgende Vortheile voraus haben:

1) Trägt die Achse des Wagbalkens, außer dessen Gewicht, nur das einfache Gewicht des zu wiegenden Körpers, während diejenige mit gleich langen Armen, außer dem Gewichte derselben, auch noch das doppelte Gewicht des zu wiegenden Körpers zu tragen hat.

2) Ist das Gegengewicht einfach, und daher geringere Zeit zur Auffindung des Gleichgewichts erforderlich.

3) Ist der lange Arm des Wagbalkens in 200 Theile eingetheilet, und diese Betheilung von 10 zu 10 Theilen, in entgegengesetzter Folge, auf den beiden Seitenflächen des Arms getragen, so daß mittelst der genau bearbeiteten Gewichte und des erforderlichen Apparates die Eigenschwere eines Mineralkörpers, sowie diejenige von Mineralwassern und anderer Flüssigkeiten (Gesarten), durch einfache Rechnung in Dezimalen erhalten werden kann. Hassenfratz (*Journ. des Mines.* a. a. O.) zeigte die Zweckmäßigkeit der Paul'schen Einrichtung früher durch theoretische Berechnung, als dieser Letztere sie so praktisch ausführte.

G. Fabroni beschrieb (in Delametherie's *Journal de Physique etc. Tome LXVI.* p. 232) einen zweckmäßigen, durch ein Kupfer erläuterten, Wag-Apparat von folgender Einrichtung:

Die Spitze des, nach unten stehenden, Zeigers am gleicharmigen Wagbalken bewegt sich längs einem Gradbogen, welcher dazu dient die Menge des aufzulegenden Gewichtes durch Annäherung zu bestimmen, bis die Spitze des Zeigers den Punkt des Gleichgewichtes erreicht hat. Da eine Ende des Wagbalkens trägt eine, in Metallhäkchen hängende, Wagschale; das andere Ende ein, dieser Wagschale das Gleichgewicht haltendes, Gegengewicht, dessen obere Fläche Gewichtstücke aufzunehmen im Stande ist. An dem unteren Theile dieses Gegengewichts befindet sich ein Häkchen, zum Einhängen des, in einer Haarschleife befestigten, Mineralkörpers. Der diesen Apparat besonders auszeichnende Theil ist ein viereckiges Krystallglas, worin sich das Wasser befindet. Es ruht auf einem beweglichen Fuße, der durch eine Stellschraube ohne Ende, ähnlich derjenigen bei Argand'schen Lampen, erhöhet oder erniedrigt werden kann, bis der Mineralkörper hinlänglich unter das Wasser taucht. Durch eine Feder, welche in ein Zahnrad eingreift, wird die Stellschraube in dem Zurückweichen gehindert.

Die Beschreibung einer sehr vollkommenen Schalwage befindet sich in Voigt's Magazin für das Neueste in der Physik Bd. 9. St. 3. S. 71 ff.

Lampadius beschreibt (im neuen Journale für Chemie und Physik, herausgegeben von Schweigger. Bd. 10. S. 174) eine Wage zu hydrostatischen Versuchen, die mit Einfachheit eine große Genauigkeit verbindet; ihre Anfertigung ist mit geringem Kostenaufwande verknüpft. (Auch als Magnetometer anwendbar.)

Vergoldete Gewichte sind bei diesen Abwägungen sehr zu empfehlen, und die Theilung derselben von 10 zu 10 erleichtert ungemein die Berechnung.

Unter den Apparaten zu der Auffindung der Eigenschwere von Flüssigkeiten und festen Körpern gehöret dem *Dichtigkeitsmesser mit Gewichten*, oder *dem Homberg-Meißner'schen Probeglase* der Vorzug. Er macht zugleich die Aräometer entbehrlich. Dieser von Meissner, Apotheker in Wien, verfertigt werdende Schweremesser, ist zu der Bestimmung der Eigenschwere aller Mineralkörper, auch von kleinstem Volum, anwendbar. Es wird davon eine größere und eine kleinere Sorte verkauft, welchen folgende Einrichtung gemein ist:

1) Ein Gläschen, welches 1000 Theile des, jeder Sorte eigenen zehntheiligen, Gewichts an reinem Wasser fasst und dessen Mündung bei der größeren Sorte mittelst eines luftdicht zugeschliffenen Glastöpfchens, bei der feineren Sorte durch einen Glasstöpfel verschlossen werden kann.

2) Eine größere und eine kleinere, für beide Arten zusammt und ein gestheilte, Wage. Die Wagschalen der ersteren aus Messing, der letzteren aus Silber. Ein zweckmäßiger Wagbalter aus Messing dient als Auflagepunkt, das Erheben und Senken der Wage zulassend.

3) Für beide Apparate zehntheilige Gewichte aus Messing und Silber. — Das Ganze ist in einem zarten Kistchen enthalten, welches bei der feineren Sorte noch einen Thermometer, eine kleine Zange und einen kleinen Gleitrichter enthält.

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

Weitere Beschreibungen hydrostatischer Wagen findet man in:

Leupold, *Theatrum staticum.*

Gehler's, *physikal. Wörterbuch Bd. 4 S. 616 und daselbst Bd. 5. S. 976 ff.*

Journal de l'histoire naturelle T. I. No. III. Fevrier 1792 p. 94.

Jede Wage, deren Zeiger nicht lang ist, und dabei sich nicht vor einem Gradbogen bewegt, ist zur genauen Auffindung der Eigenschwere, zumal für die feineren Brüche in Decimalen, nicht genau genug. Die Beobachtungen des Zeigers vor dem Gradbogen müssen mit einer Lupe geschehen.

Unter den *Araometern* wurde das Nicholson'sche früher häufig zur Bestimmung der Eigenschwere der Mineralkörper angewandt. Obgleich neuere Lehrbücher der Mineralogie (so u. a. Haüy) den Gebrauch dieses Aräometers zu vorliegendem Zwecke anempfehlen, und man bemüht war das Werkzeug zu vervollkommnen, so entgeht dasselbe dennoch nicht dem Vorwurfe geringerer Empfindlichkeit. Es beruht dieser Fehler auf dem Anhängen des Wassers, in welches das Aräometer bei dem Versuche getaucht wird, und es ist daher in gedachter Hinsicht keiner Verbesserung fähig. Für Mineralkörper, welche leichter als Wasser sind, dient bei dem beschriebenen Instrumente an dessen unter Wasser zu tauchenden Schale eine, mit mehreren feinen Löchern durchbohrte, Kappe von Messing, welche das Entweichen des Mineralkörpers verhindert.

2. Das Verfahren, durch welches die Eigenschwere der Mineralkörper aufgefunden wird.

Wenn es ausführbar wäre, allen festen Mineralkörpern einen gleichen Umfang zu geben, so würde die Bestimmung ihrer Eigenschwere mit geringeren Schwierigkeiten verbunden seyn. Der leichteste Mineralkörper würde dann als Vergleichungspunkt (*als Einheit*) für die schwereren dienen, und die Operation sich in ein gewöhnliches Abwägen verwandeln. Da dieses aber nicht wohl möglich ist, so hat man jene Schwierigkeiten durch die Wahl des Wassers als Einheit glücklich gehoben. Die Vergleichung der absoluten Gewichte des Wassers und eines Fossils mit einander, rücksichtlich eines bestimmten Umfanges, der beiden gemein ist, gibt, die Eigenschwere des Wassers als Einheit gesetzt, den Ausdruck für die Eigenschwere des Mineralkörpers d. h. um wie viele Male derselbe leichter oder schwerer sei als eine, seinem Umfange gleiche Wassermenge. Es verhält sich demnach das *absolute Gewicht* einer gewissen Wassermenge (= W) zu dem *absoluten Gewichte* irgend eines Fossils von gleichem Umfange (= X), wie das *specifische Gewicht* (Eigenschwere) des Wassers (= 1.) zu demjenigen des zu prüfenden Mineralkörpers.

Die Art der Auffindung theilt sich in folgende, durch die Natur der Mineralkörper motivirte, Klassen:

1) *Der zu wägende Mineralkörper ist flüssig (Erdöl etc.)*
2) *Der zu wägende Mineralkörper ist fest, im Wasser unauflöslich, und darin untersinkend (Bleiglanz etc.)*
3) *Der zu wägende Mineralkörper ist fest, im Wasser unauflöslich und darauf schwimmend (Bergtheer; Bimsstein etc.)*
4) *Der zu wägende Mineralkörper ist fest, und im Wasser auflöslich (die natürlichen Salze.)*

Diese vier Klassen erfordern eben so viele Operationsweisen zur Ausmittelung der Eigenschwere. So wird:

Die Eigenschwere der Mineralkörper erster Klasse mittelst des allgemeinen Dichtigkeitsmessers von Meissner oder des aus Glas gefertigten Aräometers von Nicholson gefunden. Die Eigenschwere der Mineralkörper zweiter Klasse wird durch den erwähnten Dichtigkeitsmesser, oder, bei größeren Stücken, auf folgende Weise gefunden. Man bestimmt zuerst das absolute Gewicht in schnellstigem Gegengewichte, taucht sodann das Fossil, in einer Haarschleife hängend, in ein Gefäß, voll reinen abgekochten Wassers von genau bestimmter Temperatur; bringt durch vorsichtiges hin- und her Bewegen die, an demselben etwa hängenden, Luftbläschen zum Aufsteigen, und hängt endlich das Mineral mit dem andern, in eine Schleife gekniffen, Ende des Haares an das Häkchen der Wagschale. Jetzt trägt man, während der Mineralkörper im Wasser schwebt, vorsichtig so viel schnellstigen Gewicht auf diese Wagschale, als erforderlich ist das Gleichgewicht mit der andern, das absolute Gewicht des Mineralkörpers tragenden, Schale herzustellen. Die Summe des aufgetragenen Gewichts bestimmt das, von dem Fossile aus dem Wege gedrängte, Volumen an Wasser. Mittelst der Division dieser Summe durch jene des absoluten Gewichts des Mineralkörpers findet man dessen Eigenschwere in Decimalen, oder den Ausdruck: um wie viele Male der gewogene Mineralkörper dichter, als ein ihm gleiches Volum an Wasser sei.

Formel für die zweite Klasse.

Da bei gleichem Umfange des Mineralkörpers und des Wassers ($U = u$), die Eigenschwerin ($E = e$) sich verhalten, wie die absoluten Gewichte ($A = a$), so findet man, wenn $A =$ ist dem absoluten Gewichte des Mineralkörpers, $a =$ dem absoluten Gewichte des gleichgroßen Wassers, durch die Verhältnißrechnung nach der Regel von Dreien im vierten Gliede $= x$, diesen Verhältniß:

$$a : A = 1{,}0000 : x$$
$$x = A \times 1{,}0000$$
$$a$$

und da $a =$ dem Verluste des Körpers im Wasser:

$$x = \frac{A \times 1{,}0000}{\text{Verlust.}}$$

Die Eigenschwere der Mineralkörper dritter Klasse wird auf gleiche Weise gefunden, mit dem Unterschiede jedoch, daß der leichte Mineralkörper an einen schwereren Körper (Metall) mittelst eines Haares befestiget werden muß, um ersteren unter Wasser zu tauchen.

Formel für die dritte Klasse.

Das absolute Gewicht des Mineralkörpers $= A$. Das absolute Gewicht des schweren Körpers, an welchen der Mineralkörper gebunden wird (Beispiel: Blei) $= B$. Der Verlust an Gewicht im Wasser von $B = b$. Der Verlust an Gewicht von $A + B$ im Wasser $= a + b$.

Von diesem $a + b$ mehr man das vorher gefundene b ab, so hat man das Wassergewicht $a =$ dem Volumen des leichteren Mineralkörpers. Dieses a durch A dividirt, gibt die Eigenschwere des leichteren Mineralkörpers zum Quotienten.

Beispiel:

$A = 60$ *Theile Bimsstein.*
$B = 100$ *Theile Kupferdraht.*
$b = 10{,}5$ *Theile Wasser.*
$A + B$ *im Wasser hängend wiegen* $= 83$ *so ist:*
$A + B = 160 - 83 = 77 = a + b - b = 66{,}5 = a$

$$\frac{A}{a} = \frac{60}{66{,}5} = 0{,}9172.$$

Die Mineralkörper vierter Klasse können nur in einer Flüssigkeit, welche diese Körper nicht auflöst, (Weingeist, Terpenthinöl, beide rein und rektifizirt), gewogen werden. Da aber hierdurch nichts weiter als das Verhältniß der Eigenschwere dieser Substanzen zu der Eigenschwere des Weingeistes oder des Terpenthinöles gefunden wird, so muß mittelst weiterer Berechnung das Verhältniß der Eigenschwere des Mineralkörpers zu demjenigen des Wassers erforscht werden.

Formel für die vierte Klasse.

Die Formel für die erste Klasse findet hier wieder ihre Anwendung. Man suche zuerst den Verlust des Mineralkörpers in einer der benannten Flüssigkeiten, sodann mittelst derselben, ferner mit den Eigenschweren dieser Flüssigkeiten und der Eigenschwere des Wassers, den Verlust des Mineralkörpers im Wasser, womit dann wie gewöhnlich verfahren wird.

Beispiel.

75 Theile blätteriger Steinsalz verlieren, in rektifizirtem Terpenthinöl gewogen, 30 Theile.

Die Eigenschwere des Terpenthinöls verhält sich gegen jene des Wassers wie 0,866 : 1,000 daher: 866 : 1000 = 30 : 34,650 *und* 75,00 = 2,1645 *als der Eigenschwere des blätterigen Steinsalzes.* 34,65

Anwendung des allgemeinen Dichtigkeitsmessers von Meissner.

Für die Mineralkörper erster Klasse.

Das völlig trockne Gläschen wird mit dem flüssigen Mineralkörper (Erdöl) angefüllt, nachdem derselbe bis auf einen der angegebenen Thermometergrade (hier 14° Reaum.) erwärmt worden. Der, die Mündung des Glases verschließende, Stöpsel, oder das Glastäfelchen, wird so über dieselbe gebracht, daß dadurch der Überfluß verdrängt, das Glas aber völlig gefüllt bleibe. Dieses wird, mit Sorgfalt abgetrocknet, auf die eine Schale der Wage gesetzt. Auf die andere Wagschale kommt die vorräthige Tara des

A. Die Schwere.

Gläschen und so viel zehntheiliges Gewicht, als erforderlich ist. Die Summe dieses Gewichts drückt die Eigenschwere des Mineralkörpers (hier Erdöl) in Decimalen aus. Folgende Gewichtstheile wären z. B. erforderlich gewesen, um das mit Erdöl gefüllte, Gläschen ins Gleichgewicht zu versetzen:

0,500
0,200
0,100
0,050
0,004
0,854 = Eigenschwere des Erdöls.

Für die Mineralkörper zweiter Klasse.

Das Glas vom vorigen Versuche wird mit Weingeist ausgewaschen. Die an den Wänden des Glases noch hängende Feuchtigkeit wird durch Einbringen und Schütteln mit wohlgetrocknetem staubfreien Quarzsande völlig weggeschafft; sodann der Mineralkörper von bekanntem absolutem Gewichte in kleinen Stücken in das Glas gebracht, welches, nachdem der übrige Raum desselben, wie oben angegeben, mit reinem destillirtem Wasser ausgefüllt ist, gewogen wird. Durch Vergleichung des absoluten Gewichts des Mineralkörpers mit der aus dem Glase gedrückten Wassermenge findet man die Eigenschwere desselben.

Auf einfachere Weise:

Man giebe in das leere Gläschen bis zur Hälfte reines Wasser = 0,500, bringe hierauf so viel von dem zerstückten Mineralkörper hinein, als nöthig ist das Wasser bis zur Mündung des Glases steigen zu machen, so dass dasselbe, nach aufgelegtem Deckel, völlig davon erfüllt ist, jedoch darf kein Wasser überlaufen. Der gesammte Inhalt werde nun durch die Wage z. B. auf 1,120 bestimmt, so hat man nur das Gewicht des angewandten Wassers = 0,500 von diesem abzuziehen und den Rest = 0,620 zu verdoppeln, um den Ausdruck für die Eigenschwere, hier = 1,240, zu erhalten.

Für die Mineralkörper dritter Klasse.

Für diese ist ein Würfel von Blei erforderlich, dessen absolutes und spezifisches Gewicht bekannt ist. Er muss an einer Ecke durchbohrt seyn, um den Mineralkörper vermittelst eines Haares daran befestigen zu können. Hat man nun das absolute Gewicht beider Substanzen, des Bleikubus und des Mineralkörpers, gefunden, so werden solche auch in dem, mit destillirtem Wasser erfüllten, Gläschen gewogen. Die hierbei sich ergebenden Verhältnisse sind nach der früher schon gegebenen Formel zu berechnen, so daß das, aus dem Gläschen von beiden verdrängte, Wassergewicht = a + b durch Abziehen von A + B etc. die Eigenschwere des Mineralkörpers anzeigt.

Für die Mineralkörper vierter Klasse.

Bei diesen Wägungen bediene man sich des rektifizirten Terpenthinöls von 0,866 Eigenschwere. Das die Hälfte dieser Eigenschwere betragende Quantum = 0,433 giesse man in das Probeglas, fülle den übrigen Raum mit dem zu prüfenden Mineralkörper genau aus, und erforsche das Gewicht des ganzen Inhalts. Angenommen derselbe sey = 0,930, so ziehe man davon nun das Gewicht des angewendeten Terpenthinöls = 0,433 ab und es bleibt 0,497; welche Summe doppelt genommen = 0,994 die Eigenschwere des Mineralkörpers anzeigt.

Bei nur kleinem Vorrathe an Fossil wird durch Division des Gewichts von dem, aus dem Glase gedrängten, Terpenthinöle durch das absolute Gewicht des Mineralkörpers eine Eigenschwere gefunden, welche dann, auf diejenige gegen das Wasser berechnet, die wirkliche gibt.

So wichtig die genaue Bestimmung der Eigenschwere von Mineralkörpern ist, so ist sie doch öfters nicht jedermal ausführbar. Der Mineralog beschränkt sich darum auf die ungefähre Schätzung durch das Gefühl. Diese geschiehet auf die Weise, daß man den Mineralkörper, indem derselbe auf der Hand liegt, taxirt und ihm mit dem Namen von einem der folgenden fünf Grade belegt, welche, da sie leichter zu fassen sind, als die in Zahlen ausgedrückten spezifischen Gewichte, für den Augenblick mehr Vortheil gewähren.

1) *Schwimmend.* Die hierher gehörigen Mineralkörper schwimmen auf der Oberfläche des Wassers, ohne unterzutauchen. Ihre Eigenschwere ist geringer als diejenige des Wassers.
2) *Leicht.* Hierher gehören alle Fossilien deren Eigenschwere mit der des Wassers gleich, oder höchstens noch einmal so gross ist.
3) *Nicht sonderlich schwer;* die Eigenschwere fällt zwischen 2,000 und 4,000.
4) *Schwer.* Die Eigenschwere steht in der Mitte zwischen 4,000 und 6,000.
5) *Ausserordentlich schwer.* Die Eigenschwere beträgt mehr als 6,000.

Nachstehende Tabelle wird dazu dienen, diese fünf Grade anschaulicher zu machen, und zugleich den stufenweisen Übergang des einen in den andern anzudeuten. Vorzugweise sind die neuesten Bestimmungen der Eigenschwere gewählt worden, bei welchen aber noch stets die Angabe des Temperaturgrades vermisst wird. Der Einfluss desselben ist indessen keineswegs unbedeutend, wie aus Gilpin's Tabelle und dem dazu angeführten Beispiele zu ersehen ist, wo eine Differenz von 7° F. in der Temperatur des Wassers die, das spezifische Gewicht bezeichnende, Zahl in den Hundertstheilen verändert. Möge das Gesagte dazu dienen, um die Mineralogen bei künftigen Bestimmungen der Art zu gleichmässiger Aufzeichnung des Temperaturgrades zu veranlassen.

Beispiele zu vorstehenden Graden, ausgedrückt durch die Eigenschwere der Fossilien.

1) Schwimmende Mineralkörper	Fundort.	Schriftsteller.	Eigenschwere.
von 0,001 bis 0,999			Temp. 4°–17° R.
Borgkork	.....	Haüy	0,6806
Naphtha	.....	.....	0,703
Schwimmstein (*schwimmend bleibender*)	.....	Kopp	0,7979
Erdöl	.....	Haüy	0,8783
Erdpech, *elastisches*	.....	*Derselbe*	0,9022
Bimstein	.....	Brisson	0,9145—0,926
2) Leichte Mineralkörper von 1,000 bis 1,999			
Bernstein	.....	Brisson	1,065—1,085
Erdpech	*Albanien*	Klaproth	1,205
Gagat	.....	Haüy	1,2590
Steinkohle	.....	*Derselbe*	1,352
Salmiak, *reiner*	*Vesuv*	v. Born	1,421—453
Honigstein	*Derselbe*	*Derselbe*	1,660
Talkel	*Tibet*	Klaproth	1,705
Borxyolith, *faseriger*	*Arendal*	Hausmann	1,8500
Salpeter	.....	Brisson	1,900
3) Nicht sonderlich schwere Mineralkörper, von 2,000 bis 3,999			
Serkolith	*d. Fassa'nische*	Vauquelin	2,083
Hyelit	*Frankfurt*	Kopp	2,150
Anoleim	.....	Vauquelin	2,244
Perlstein	*Ungarn etc.*	*Derselbe*	2,254
Kachaloog	*Ferroe*	Kopp	2,2727
Marekenit	.....	Bemmenbach	2,365
Grün-Eisenerde	*Bieber*	Kopp	2,406
Edler Serpentin	*Mähren*	John	2,500
Kieselsinter, *kalzedonartiger*	*Island*	Hausmann	2,5169
Pikrolith, *dichter*	*Nordmarken*	*Derselbe*	2,5350
Anthrakonit, *spathiger*	*Norwegen*	*Derselbe*	2,5628
Gabbronit	*Arendal*	John	2,6000
Steinquarz	.....	Bin. de Moroges	2,639
Wernerit, *dichter*	*Norwegen*	Hausmann	2,6610
Skapolith, *gemeiner*	*Norwegen*	Simon	2,733
Anhydrit	*Bochnia*	Klaproth	2,860
Datolith, *derber*	*Arendal*	Hausmann	2,8780
Reine Talkerde	.....	Haberle	2,881
Bitterspath, *stänglicher, krystallisirt*	*Glückshrunn*	Kopp	2,913
Magnesit	*Oberstegermark*	Klaproth	2,915
Kieselsinter, *opalartiger*	*Island*	Hausmann	3,0270
Prehnit	*Tyrol*	Kopp	3,057
Siberit	*Persien*	Fischer	3,100
Nickelocker, (*nachdem er Wasser eingesogen*)	*Bieber*	Kopp	3,122
Diopsid	*Piemont*	Haüy	3,274
Zoisit	*Kärnthen*	Klaproth	3,300
Hypersthen	*Labrador*	Klaproth	3,390

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

	Fundort.	Schriftsteller.	Eigenschwere. Temp. 14°=17° R.
Strahlstein, *glasartiger krystallisirt*	*Nordmarken*	Hausmann	3,4050
Beryll, *schalenartiger*	*Altenberg*	*Derselbe*	3,495
Steinmark, *schwarzer*	*St. Gotthard*	Klaproth	3,510
Manganerz, *splitteriger*	*Harmeland*	Hisinger	3,5304
Augit, *blätteriger, krystallisirter*	*Arendal*	Hausmann	3,5735
Kanelstein, *rother*	*Zeylon*	Karsten	3,607
Derselbe, *geschliffen*	*ditto*	*Derselbe*	3,631
Pech-Eisenstein	*Tannengebirge*	Kopp	3,650
Spath, *schaaliger*	*Arendal*	Hausmann	3,7026
Malanit	*Frankati*	Klaproth	3,730
Pyrop, *schaaliger*	*Grönland*	Hausmann	3,7476
Korund	. . . . .	Haüy	3,8732
Graugültigerz	*Peru*	Klaproth	3,910
Edler Granat	*Grönland*	*Derselbe*	3,920
Schwarz-Eisenstein, *dichter*	*Siegen*	Kopp	3,940
4) Schwere Mineralkörper von 3,999 bis 6,000			
Schmirgel	. . . . .	Haüy	4,000
Kolophonit (Pechgranat)	*Arendal*	Hausmann	4,0070
Titan-Eisen, *schaaliges*	*daher*	Klaproth	4,0143
Hepatit	*Andreasm*	*Derselbe*	4,130
Rutil	*Arendal*	*Derselbe*	4,230
Zinnkies	. . . . .	Haüy	4,330
Zirkon	. . . . .	Karsten	4,490
Titan-Eisen, *körniges*	*Ostrauffer*	Klaproth	4,545
Iserin	*Iercinne*	*Derselbe*	4,650
Magnetkies, *blätteriger*	*Badenmais*	Kopp	4,750
Kupferglanz, *dichter*	*Rothenburg*	Klaproth	4,805
Eisenglanz	. . . . .	Haüy	4,937
Arsenik-Oxyd	. . . . .	*Derselbe*	5,000
Ittrotantal	. . . . .	Ekeberg	5,130
Kupferglanz, *blätteriger*	. . . . .	Schumacher	5,200
Gelb-Bleierz	*Kärnthen*	Maygard	5,48
Granspiesglanzerz, *haarförmiges*	. . . . .	Haüy	5,5886
Granat (Allochroit) *spliterliger*	*Norwegen*	Hausmann	5,6550
Schwarzbleierz	. . . . .	Gillebt	5,770
Scheelerz, *graues*	. . . . .	Kirwan	5,800
Speiskobalt, *grauer*	*Hüttichen*	Kopp	5,926
5) Außerordentlich schwere Mineralkörper von 6,000 bis etc.			
Roth-Kupfererz	*Siberien*	John	6,000
Nadelerz	*Elatharinenb.*	John	6,125
Bleivitriol	*Anglesea*	Klaproth	6,300
Weißer Spatskobalt, *vierseit. Dopp. Pyram.*	*Birchelsdorf*	Kopp	6,436
Gemeiner Arsenikkies	. . . . .	Haüy	6,550
Kupfernickel	*Aus Sachsen*	Brisson	6,65 ?
Zinnstein, *derber*	*Zinnwald*	Kastner	6,755
Zinnober	. . . . .	Haüy	6,9922
Geschwefelten Silber	*Derselbe*		6,9999
Wasserblei	. . . . .		7,00
Lebererz, *dichtes*	*Idria*	Klaproth	7,100
Spröd-Glanzerz	. . . . .	Haüy	7,208
Tantalit	*Finnland*	Klaproth	7,300
Bleischweif	. . . . .	Haüy	7,440
Derselbe	*Klausthal*	Hausmann	7,5018
Kupfernickel	*Bieber*	Kopp	7,674
Zinnober, Berg-	*Japan*	Klaproth	7,710
Gediegen-Kupfer	*Ungarn*	Gillebt	7,728
Kupfer, *gehammerten*	. . . . .	Cavallo	7,878
Gediegen-Arsenik	*Erzgebirge*	John	8,000
Gediegen-Wismuth	*Ilerberg*	Kopp	8,0832
Zinnober	*Neuen Krain*	Klaproth	8,160
Gediegen-Kupfer	*Sibirien*	Haüy	8,544
Rothes Quecksilberoxyd	*Idria*	Brisson	9,200
Spiesglanzsilber	*Andreasberg*	Klaproth	9,820
Gediegen-Silber	. . . . .	Selb	10,535
Weiß-Bleierz	. . . . .	Scheerer von Reichenstein	10,678
Reines Blei	. . . . .	Cavallo	11,350
Gediegen-Quecksilber	*Idria*	Haüy	13,5681
Gediegen-Platin, in *Körnern aus den Gruben*	. . . . .	Cavallo	15,600 bis 17,700
Dasselbe, *in Körnern mit Salpetersaure geatzten*	. . . . .	*Derselbe*	18,500 bis 18,600
Gediegen-Gold	. . . . .	Haüy	18,50

Allgemeine Vorsichtsmaßregeln und Bemerkungen.

1) Alle Mineralkörper, deren Eigenschwere erforscht werden soll, müssen von vorzüglicher Reinheit seyn. Von krystallisirten sind diejenigen auszuwählen, welche sich die vollkommenste Krystallform nähern. Besitzt ein Mineralkörper verschiedene Grade von Durchsichtigkeit, so ist der Theil desselben zur Bestimmung der Schwere am tauglichsten, welcher jene Eigengeschaft am stärksten zeigt.

2) Eine Wägung reicht nicht hin, die Eigenschwere eines Mineralkörpers genau zu erforschen, es sind hierzu mehrere Wägungen erfordert, aus welchen das Mittel genommen werden muß. Ebeu so ist bei der Aufstellung der Eigenschwere einer Fossilieugattung zu verfahren. Die Eigenschwere variirt hierbei nach den Varietäten mehr oder weniger. Die Ursache dieser Abweichungen ist von den Verbindungen in der Dichtigkeit der Masse herzuleiten, welche wieder ihren Grund in den abweichenden chemischen Gehalte etc. haben.

So fand Tannoni eine Abweichung in den Hundertheilen um eins, als er von einem sehr reinen Bergkrystalle die Spitze von der Basis trennte, und von beiden die Eigenschwere erforschte. Während diejenige der Spitze = 2,6569 war, zeigte die Basis nur eine Eigenschwere von 2,6491. Die Mittelzahl aus beiden = 2,6500 kam mit der Mehrzahl anderer Beobachtungen überein.

3) Das Wasser, dessen man sich bei diesen Prüfungen bedient, muß durch Destillation gereinigt und stets von einer und derselben Temperatur seyn. Brisson setzte bei seinen Versuchen diese Temperatur auf 14° *Reaumur*, welche 17,5° des hundertheiligen Thermometers von *Reaumur*, oder beinahe 67° des *Fahrenheit'schen* entsprechen. Kirwan nahm 62° *Fahrenheit*; Hassenfratz 10° *Reaumur* dafür an. Karsten vermischte (*in seinen mineralogischen Tabellen. 2. Auflage. Berlin 1800*) nach Thaulow's Vorschlag alle Angaben von Eigenschweren der mineralogischen Substanzen, bei welchen der Grad der Temperatur nicht übergangen, sondern angemerkt worden war, und reducirte sie auf die Temperatur von 39,83° *Fahrenheit*, oder beinahe 3,5° *Reaumur*, bei welcher Temperatur das reine Wasser, nach Thaulow's Versuchen die größte Dichtigkeit besitzt. — Ist die Temperatur des Wassers bestimmt, dann ist es nicht ohne Nutzen, wenn das zu wägende Fossil, vor dem Eintauchen in dasselbe, auf die gleiche Temperatur gebracht wird, um die Veränderung desselben, zumal wenn mit gröberen Stücken operirt wird, zu verhindern.

4) Die das Wasser einsaugenden Mineralkörper werden gewogen und dann unter Wasser gebracht. Nach einiger Zeit nimmt man sie wieder aus dem Wasser, trocknet sie vorsichtig ab und sucht zum zweitenmale den absolute Gewicht derselben. Zeigt sich hier eine Zunahme, so wird dem Gewichte des weggedrückten, durch underweitige Wägung gefundenen Volumen des Wassers beigefügt, worauf man diese Gewichts-Verhältnisse einer Berechnung unterwirft.

5) In man genöthigt, z. B. auf Reisen, aus Mangel an reinem Wasser des Regen- oder Brunnenwassers sich bedienen zu müssen, so suche man erst mittelst des Dichtigkeitsmessers von Meissner oder eines andern genauen Werkzeuges der Art die Eigenschwere desselben. Da bei dem Instrumente von Meissner 1000 Theile reines Wasser genau den innern Raum des Glases ausfüllen, so findet sich durch Wägen leicht der Gehalt des Brunnenwassers an Erden und Salzen. Gesetzt ein solches Wasser wiege in dem Probeglase 1,005. Der Gewichtsverlust des Mineralkörpers in diesem Wasser wäre = 4,7, so entstehet folgende Rechnung:

$$1{,}005 : 1{,}000 = 4{,}7 : 4{,}676.$$

Das vierte Glied dieses Verhältnisses = 4,676 ist gleich dem Verlust, welchen der Mineralkörper, in reinem Wasser gewogen, erlitten haben würde, und mit welchem nun, nach der bekannten Weise, die Eigenschwere gefunden wird:

$$4{,}676 : 1 \text{ (}\textit{den absoluten Gewichte des Mineralkörpers}\text{)} = 1 : 2{,}352 =$$

dessen Eigenschwere.

6) Um die Eigenschwere eines Mineralkörpers, welche bei einem gewissen Grade der Temperatur gefunden wurde, auf einen beliebigen andern zu reduziren, sind Tabellen entworfen worden. Diejenige von Kirwan, welche die zwischen 45° und 75° *Fahrenheit* fallenden Eigenschweren den reinen Wassers umfaßt, gibt 62° *Fahrenheit* für den Grad an, bei welchem das reine Wasser 1,0000 wiegt. Neuere Versuche der Art, welche auf Veranlassung der Englischen Regierung angestellt wurden und die mit Umsicht und großer Genauigkeit bearbeitet sind, lassen in Kirwan's Tabellen Mängel bemerken, welche

Digitized by Google

obgleich dabei stets obiger 62° *Fahrenheit* nur 60° *Fahrenheit*, als dem Punkte, in welchem 1,0000 Theile Wasser wirklich 1,0000 wiegen, angenommen werden, dennoch an bedeutend sind, als daß sie einzig dieser Veränderung des Temperaturgrades zugeschrieben werden können. Daher folgt weiter unten die von Gilpin entworfene und durch Ettelwein revidirte Tabelle. Sie enthält in dem ersten Vertikalpunkte die *Reaumur*'schen, in der zweiten die *Fahrenheit*'schen Grade, von der größten Dichtigkeit des Wassers an $+ 3{,}9°$ R. oder 40° F. an bis zu $+ 21°$ *Reaumur* und 86° *Fahrenheit*. Der dritte Spalt zeigt die beobachteten Eigenschweren, der vierte die durch Kalkul gefundenen spezifischen Gewichte und der letzte Spalt deutet den Unterschied zwischen Beobachtung und Rechnung an. Durch die Anwendung derselben wird ersteres: die wahre Eigenschwere eines Mineralkörpers aufgefunden; zweitens: kann die Reduktion aller bis jetzt aufgefundenen Eigenschweren, bei welchem der Temperaturgrad zu bemerken nicht unterlassen wurde, auf jeden, als Norm beliebigen, Grad der Temperatur aufgeführet werden. Es sei z. B. die Eigenschwere eines Mineralkörpers bei 55° *Fahrenheit* = 1,24000, und soll nun auf diejenige gebracht werden, welche dem 60° *Fahrenheit* entspricht — so suche man zuerst die Eigenschweren des Wassers, unter beiden erwähnten Temperaturen, in der Tabelle: 55° F. = 1,00038; 60° F. = 1,00000. Durch Anwendung der Regel von Dreien findet sich sodann mit der bekannten Eigenschwere des Mineralkörpers bei 55° F. diejenige, welche derselbe, bei der Temperatur von 60° F. gewogen, zeigen würde:

1,00038 : 1,00000 = 1,24000 : 1,23952.

Häufig wurden bisher vorstehende Punkte bei Auffindung der Eigenschwere der Fossilien nicht berücksichtiget, und deshalb fanden sich so viele Abweichungen in den älteren Angeben.

Temperatur-Grade.		Eigenschwere des Wassers nach Gilpin und Ettelwein.		Unterschied.
Reaumur. Quecks. Th.	Fahrenheit. Therm.	Beobachtet.	Berechnet.	
$3\frac{1}{2}$°	40°	1,00094	1,000943	— 0,00000
4°	41°	1,00093	1,000929	— 0,00000
	42°	1,00092	1,000912	+ 0,00001
5°	43°	1,00090	1,000891	+ 0,00001
	44°	1,00088	1,000866	+ 0,00001
6°	45°	1,00086	1,000838	+ 0,00002
	46°	1,00083	1,000807	+ 0,00002
7°	47°	1,00080	1,000774	+ 0,00003
	48°	1,00076	1,000732	+ 0,00003
8°	49°	1,00072	1,000690	+ 0,00003
	50°	1,00068	1,000644	+ 0,00004
9°	51°	1,00063	1,000594	+ 0,00004
	52°	1,00057	1,000541	+ 0,00003
10°	53°	1,00051	1,000484	+ 0,00003
	54°	1,00045	1,000424	+ 0,00003
	55°	1,00038	1,000360	+ 0,00002
11°	56°	1,00031	1,000292	+ 0,00002
	57°	1,00024	1,000221	+ 0,00002
12°	58°	1,00016	1,000146	+ 0,00001
	59°	1,00008	1,000068	+ 0,00001
13°	60°	1,00000	0,999986	+ 0,00001
	61°	0,99991	0,999900	+ 0,00001
14°	62°	0,99981	0,999811	— 0,00000
	63°	0,99971	0,999719	— 0,00001
15°	64°	0,99961	0,999622	— 0,00001
	65°	0,99950	0,999522	— 0,00002
16°	66°	0,99939	0,999419	— 0,00003
	67°	0,99928	0,999312	— 0,00003
17°	68°	0,99917	0,999201	— 0,00003
	69°	0,99906	0,999087	— 0,00003
	70°	0,99894	0,998969	— 0,00003
18°	71°	0,99882	0,998847	— 0,00003
	72°	0,99869	0,998722	— 0,00003
19°	73°	0,99856	0,998594	— 0,00003
	74°	0,99843	0,998462	— 0,00002
20°	75°	0,99830	0,998326	— 0,00003
	76°	0,99816	0,998186	— 0,00003
21°	77°	0,99802	0,998043	— 0,00002
	78°	0,99788	0,997897	— 0,00002
	79°	0,99774	0,997747	— 0,00001
	80°	0,99759	0,997592	— 0,00000

Die Nützlichkeit der Kenntniß der Eigenschwere für den Systematiker und Sammler von Mineralkörpern.

Obgleich die Mengungen der Mineralkörper mit fremden Stoffen die Eigenschwere derselben verändern, so gewähret demungeachtet dieses Kennzeichen gewisse feste Punkte für die Gattungen, zwischen welche solche Abweichungen in der Eigenschwere eingereihet werden können, ja nachdem sie dem einen oder dem andern dieser Punkte näher stehen. Sollten in seltenen Fällen doch Ungewißheiten obwalten, so kann die aufgefundene Eigenschwere, in Verbindung mit den übrigen Kennzeichen, immer noch für die Einreihung derselben von Einfluß seyn. Abgesehen hiervon, so gibt die Kenntniß der Eigenschwere dem Sammler und dem Aufseher von Museen ein vortreffliches Mittel an die Hand, die unterhabenden Sammlungen vor Verwechslungen zu sichern, denn ein, in dem Kataloge noch so genau Beschriebenes, Mineral kann leicht durch ein ihm äußerlich ähnliches untergeschlagen werden. So kann legirtes Silber an die Stelle des Platins kommen, ohne daß man im Stande wäre, außer durch chemische Analyse, die Verwechselung zu bemerken. In dagegen bei der Beschreibung desselben im Kataloge zugleich die Eigenschwere bemerkt, so wird dadurch ein solches Verfahren sehr erschweret, oder beinahe unmöglich gemacht. — Vorzüglich wichtig ist die Bestimmung des spez. Gewichts zur Unterscheidung der rohen und geschliffenen Edelsteine, unter sich und von Glasflüssen.

B. Die Phosphoreszenz.

Die Eigenschaft vieler Mineralkörper, nach gewisser Behandlung im Dunkeln einen leuchtenden Schein ohne Flamme um sich verbreiten zu können, wird die *Phosphoreszenz* derselben genannt. Dieser Schein besteht entweder in einem kürzeren oder anhaltenderen Ausströmen der Lichtmaterie, oder in einem vorübergehenden, dem elektrischen Funken ähnlichen, Blitze.

Die äußere Übereinstimmung dieses Leuchtens mit demjenigen des wirklichen Phosphors war früherhin die Veranlassung zu dieser Benennung.

Natur und Kunst bewirken Phosphoreszenz in den dafür empfänglichen Mineralkörpern. Auf natürlichem Wege hat man vorzugsweise das Licht der Sonne für fähig erkannt, entweder durch Einwirkung für sich, oder nach vorausgegangener Einwirkung der Atmosphärilien (Verwitterung), jenes Leuchten in den Fossilien hervorzubringen.

Der Kunst ist es gelungen, diese Erscheinung auf verschiedene Weise in den Mineral-Substanzen zu veranlassen. *So durch den Stoß, durch das Reiben, auf mechanischem; durch Temperaturerhöhung an und für sich und in Verbindung mit reagirenden Stoffen, auf chemischem; durch Einwirkung der elektrischen Flüssigkeiten, auf elektrischem Wege.*

1. Übersicht des Geschichtlichen.

Die Kenntniß der Phosphoreszenz an Mineralkörpern erstreckt sich ins hohe Alterthum. Schon Plinius erwähnt einiger leuchtender Steine. Albertus Magnus belegte zuerst diese Erscheinung mit dem Namen: *Phosphoreszenz*. Sie wurde im 17ten Jahrhundert von Vincentio Cascariolo am bolognaser Leuchtsteine beobachtet. Zu Anfang des 18ten Jahrhunderts entdeckte Dr. Wall die Empfänglichkeit der Diamanten für Bestrahlung, worüber später Boyle, Boze, Beccari, Du Fay, Wilson, Kanton, viele Versuche anstellten, und zugleich andere Mineralkörper auf Phosphoreszenz prüften. Unter den neueren Forschern zeichneten sich in dieser Hinsicht aus: Baroman, Böckmann, Brugnatelli, Dobaonies, Dolomieu, Delamétherie, Haüy, Heinrich, Homberg, Macquer, Pelletier, Saussure jun., Schreke etc.

2. Das Verfahren die Phosphoreszenz in den Mineralkörpern zu erregen.

Reinheit der Mineralkörper von allem Schmutze und Staube; *frische Bruchflächen* bei derben Stücken sind erste Bedingungen zum Gelingen dieser Versuche.

Zur Bestimmung der Intensität des Leuchtens der Mineralkörper dient als Norm das Licht einer Wachskerze. Die Phosphoreszenz ist entweder dabei noch zu unterscheiden oder nicht.

I. Phosphoreszenz durch unmittelbare Einwirkung der Sonne. Phosphoreszenz durch Bestrahlung. (Insolation.)

Mineralkörper, welche für dieses Reizmittel Empfänglichkeit besitzen, erhalten durch 8 bis 10 Sekunden langes Aussetzen an die Strahlen der Sonne die Eigenschaft im Dunkeln zu phosphoreszieren. Längere Bestrahlung ist nicht nöthig. Die Monate, in welchen die Sonne am höchsten steht, und die Mittagsstunden von 11 bis 3 Uhr, sind die vorzüglichsten für diese Operation. Die *Temperatur* der Atmosphäre ist hierbei kein Hinderniß, wohl aber der Stand des *Hygrometers*; denn trockne Luft und

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

Winde (Ost- und Nordwinde) begünstigen die Erscheinung der Phosphorescenz, feuchte hingegen nicht.

Das, durch Bestrahlung erregte, phosphorische Leuchten besteht in einem kürzeren oder längeren wogenden Ausströmen von Lichtmaterie in weisser Farbe. Es findet hierbei keine bemerkbare Wärme statt.

Durchsichtigkeit der Mineralkörper ist von Einfluss. Im Allgemeinen phosphoresciren minder durchsichtige besser, als völlig durchsichtige Mineralkörper.

So diejenigen mit spiegelnden glatten Flächen. Sie zeigen nur schwache Phosphorescenz. Hat man ihnen durch Abreiben den Glanz benommen, so besitzen sie stärkere Fähigkeit durch Bestrahlung zu phosphoresciren.

Viele Mineralkörper, welche durch Sonnenstrahlen nicht phosphoresciren, werden durch elektrische Schläge dafür empfänglich gemacht.

Mineralkörper, welche von Metalloxyden gefärbt sind, zeigen durch Bestrahlung häufigere Phosphorescenz, als die reinen.

Zur Beobachtung der phosphorischen Erscheinungen an Mineralkörpern im völlig dunkelen Raume ist ein Verschlag von Holz zu empfehlen, dessen Tiefe und Breite jede 3 Fuss, und die Höhe 6 Fuss misst. Die innere Oberfläche desselben wird, durch einen Überzug von schwarzem Papier, vor dem Zutritte des Lichtes gesichert. Ein, nach Belieben stellbarer, Schieber dient zur Einlassung der Sonnenstrahlen, so wie zum Entreichen der Körper. In der, diesem Schieber entgegengesetzten, Seite des Kastens ist die Eingangsthüre angebracht. In dem Verschlage selbst sind einige schwarz angestrichene Bretter übergelegt, als Unterlagen dienend; weiter ein beweglicher Sitz. Erst nach längerem Verweilen in diesem Verschlage gewöhnt sich das Auge daran, auch die schwächeren Grade der Phosphorescenz zu unterscheiden.

II. Phosphorescenz durch Kunst.

1) *Auf mechanische Weise.*

a) Phosphorescenz durch Stoss oder Schlag (durch Collision).

Die hierdurch statt findende Phosphorescenz ist der Erscheinung gleich, welche beide Elektricitäten, indem sie sich vereinigen, zeigen. Sie sezt immer eine äussere Veränderung des Mineralkörpers voraus und unterscheidet sich von dem *Funkengeben* dadurch, dass sich während der Operation niemals Funken in der Atmosphäre, wie dieses bei letzterem geschieht, verbreiten, obschon hier wie dort sich Stückchen vom geschlagenen Mineralkörper lostrennen. Auch von dem *Verbrennen* ist sie verschieden, denn sie kann selbst unter dem Wasser hervorgebracht werden.

Je mehr das zu prüfende Fossil von dem schlagenden Körper angegriffen wird, je stärker ist die Phosphorescenz desselben. Fossilien von körnigem Gefüge und rauher Oberfläche phosphoresciren stärker als solche, deren Oberfläche glatt ist. Eben so ist das Phänomen verschieden, je nachdem man bei den Versuchen Substanzen homogener oder heterogener Art anwendet.

α) Mit homogenen Körpern. Zwei Stücke eines und desselben Fossils werden stark aneinander geschlagen. Nur die geschlagenen Punkte phosphoresciren. Bei durchsichtigen wird dadurch scheinbar die ganze Masse des Körpers erleuchtet.

β) Mit heterogenen Körpern. Mit härteren Mineralkörpern; auf dem Amboss unter dem Hammer; mit einer Feile; im Metallmörser; im Porcellanmörser.

b) *Phosphorescenz durch Reiben.*

Durch Reiben mit *homogenen* und *heterogenen* Körpern. Als: mit einer Stahlnadel; mit einem Griffel; mit einer spitzgeschnittenen Feder; mit Holz, Wolle, Tuch, oder auch mit einer Bürste. Diese Art Phosphorescenz zeigt sich in einer Reihe auf einander folgender Funken und bei gut phosphorescirenden Mineralkörpern in einem leuchtenden, der Grösse der, durch den härteren reibenden Körper hervorgebrachten, Furche angemessenen vergänglichen Streifen. Mit weicheren Körpern gerieben, mit einer Bürste oder Tuch, zeigen manche Fossilien einen mehr oder minder ausgedehnten Schein.

2) *Auf elektrochemischem Wege.*

a) Phosphorescenz durch Temperaturerhöhung.

α) Der Mineralkörper an und für sich.

Der grösste Theil der Fossilien unterliegt dieser Art Phosphorescenz, und sie ist es eigentlich, welche vorzugsweise das Mineralogen interessirt. Sie ist

αα) Abhängig vom Sauerstoffe der Atmosphäre.

So diejenige der Infusionsthierchen.

ββ) Unabhängig von diesem.

Erstere beruht mit den phosphorischen Erscheinungen der organischen Natur auf gleichen Gesetzen. Letztere ist öfters ein wogendes Licht, demjenigen ähnlich, welches die Johanniswürmchen (*Lampyris noctiluca*) um sich verbreiten (sattsam zeigt sie sich als Funken), und hat Ähnlichkeit mit dem durch Bestrahlung bewirkten phosphorischen Leuchten, von welchem sie sich aber durch ihre prismatischen Farben unterscheidet. Ihre Intensität steht mit dem Wärmegrade im gleichen Verhältnisse, und ihre Dauer im umgekehrten.

Die mittlere Temperatur, worin die meisten Mineralkörper phosphoresciren, ist = 260° des 100 theiligen Thermometers.

Wird ein durch Temperaturerhöhung phosphorescirender Mineralkörper angeblasen, so erlöscht das Licht sogleich, kommt aber, so wie das Blasen aufhört, wieder.

Bei Versuchen der Art dient als Unterlage ein schalenförmiges Gefäss von Kupfer, welches an eine, mit einem Handgriffe von Holz versehene, Eisenstange gesteckt ist. Mineralkörper in ganzen Stücken werden, zugleich mit der Schale, bis zu dem erforderlichen Grade erhizt und darauf liegend im Dunkeln beobachtet. Fossilien in gröblich pulverförmigen Stückchen von 1 bis 2 Linien Durchmesser streut man erst dann auf die Kupferschale, wenn diese kein sichtbares Glühen im Dunkeln mehr zeigt. Zur genauen Beobachtung der Farbe und der Intensität des phosphorischen Leuchtens ist es erforderlich, die Mineralkörper sowohl in ganzen Stücken, als in erwähnter kleinerer Form auf diese Erscheinung zu prüfen. Der Temperaturgrad ist nach den Körpern verschieden. Starkes Glühefeuer zerstört die Phosphorescenz. Auch die starke Hitze eines Bremglases vermag dieses zu bewirken, insofern die Fossilien längere Zeit in dem Fokus desselben verweilen. Kurze Zeit der Einwirkung desselben angesezt, erhalten Mineralkörper, die früher durch Bestrahlung nicht phosphorescirten, die Fähigkeit hiezu. Auf gleiche Weise wirkt Glühefeuer.

Mineralkörper mit spiegelnden Flächen phosphoresciren später durch Temperaturerhöhung als andere, die von Natur matt sind. Werden erstere auf grobem Sande rauh geschliffen, so leuchten sie eben so, wie die letzteren auf der dunkelfarbigen Unterlage.

Die Abweichungen in den bisherigen Beobachtungen über die Phosphorescenz der Mineralkörper durch Temperaturerhöhung sind über die Farbe des dabei statt findenden Lichtes und von dem verschiedenen, dabei beobachteten Verfahren abzuleiten. Ferner von dem *Temperaturgrade*; von der *Zeit* (ob bei *Nacht* oder bei *Tage*); von dem Zustande des Mineralkörpers (ob derselbe in *Massen* oder in *gröblichem Pulver* erhizt wurde); von dem *Streuen* desselben auf *glühende Kohlen* (wobei mehrere Farben des Lichts, zumal die *gelben*, dem Auge entgehen, und die reducirende *Kraft der Kohlen* andere Resultate herbeiführt, wie bei dem Apatite, der in *Phosphorsalz* verwandelt wird); endlich von dem *Vorkommen* des Mineralkörpers.

Es ist zu wünschen, dass bei künftigen Prüfungen der Art ein bestimmtes Verfahren beobachtet werden möchte, oder dass die Umstände genau angegeben würden, unter welchen die Beobachtung statt fand.

β) Der Mineralkörper mit reagirenden Stoffen.

Diese Art der Behandlung bewirkt nicht unmittelbar Phosphorescenz in den Fossilien; sie werden durch sie nur geschikter gemacht die Erscheinungen der Phosphorescenz durch Reizmittel hervorzubringen. So durch Einwirkung des Sonnenlichts, des Lichts einer Argand'schen Lampe auf die so behandelten Mineralkörper; durch diejenige des Wassers, bei dem Löschen des gebrannten Kalks. Zu den vorzüglicheren, durch Kunst bereiteten, Leuchtsteinen (künstlichen Phosphore) gehören: die nach dem Namen ihres Erfinders, oder nach demjenigen des Ortes ihrer Erfindung benannten, als: *Bolognester Leuchtstein*; KANTON's *Lichterzeuger*; jene von KUNKEL; von MARGGRAF; von HOMBERG etc.

b) *Phosphorescenz durch elektrischen Schlag.*

Man lässt zu dem Ende die Ladung einer Leidner Flasche, mittelst des allgemeinen Ausladers, dicht an der Oberfläche des Mineralkörpers sich vereinigen. Die hierdurch bewirkte Phosphorescenz äussert sich durch Streifen auf der Oberfläche des Mineralkörpers und zwar leuchten nur die von den elektrischen Strahle getroffenen Stellen. Die Umstände, unter welchen elektrisirte Mineralkörper phosphoresciren, sind gleich denjenigen bei der Phosphorescenz durch Bestrahlung. Öfters aber ist in den ersten Sekunden das Licht von verschiedener Farbe. Mineralkörper, welche ihre Empfänglichkeit für Phosphorescenz durch Temperaturerhöhung eingebüsst haben, erhalten sie wieder durch Einwirkung der Elektricitäten, und öfters dauernder, als sie solche früherhin besassen; zu dieser Wiederherstellung bedarf es mehrerer elektrischer Schläge.

III. Grade der Phosphorescenz.

Die Phosphorescenz der Mineralkörper kann seyn: *sehr stark; stark; mittelmässig; schwach; sehr schwach.*

B. Die Phosphoreszenz.

IV. Farbe des phosphorischen Lichtes.

Die prismatischen Farben, in welche das Sonnenlicht zerlegt werden kann, wiederholen sich im phosphorischen Leuchten. Die Verschiedenheit derselben scheint in dem Gehalte der Fossilien an chemisch-gebundenen Metalloxyden begründet zu seyn.

V. Uebersicht der phosphoreszirenden Mineralkörper, nach den Ordnungen des Mineral-Systems und nach ihrem Verhalten gegen Reizmittel.

1) *Phosphoreszenz durch Bestrahlung.*

Diamant-Ordnung. Kein Diamant ist von Natur unempfänglich für Phosphoreszenz. Alle können durch schickliche Behandlung diese Erscheinung zeigen. So phosphoreszirten rohe Diamanten an und für sich nicht, zuweilen diejenigen ohne Bruchflächen von regelmäßiger Gestalt. So unter den geschliffenen diejenigen nicht, welche nach der Richtung ihres krystallinischen Gefüges geschliffen wurden. Beide erhalten aber Empfänglichkeit für den phosphorischen Reiz der Sonnenstrahlen, wenn sie durch Schlagen mit einem andern Diamanten etwas an den Kanten absplittern, oder wenn sie zerkleinert werden, wodurch die Scheide der Grundlamellen der Einwirkung des Sonnenlichts dargeboten wird.

Desaguliers prüfte 60 geschliffene Diamanten in dieser Hinsicht; kaum 20 zeigten Phosphoreszenz. Rohe Diamanten, in vollkommenen Krystallen, also vier Oktaeder, ein Dodekaeder mit flachen Rhomben und zwei Tetraeder widerstanden aller Bestrahlung, nur ein sphäroidischer leuchtete nach allen Ansichten. Ein natürliches Oktaeder und zwei geschliffene, keine Empfänglichkeit für Bestrahlung bezeugend, leuchteten mit Lebhaftigkeit, nachdem sie im Porzellanmörser zerstückt worden, zumal diejenigen Bruchstücke, deren Grundschichten nach den künstlichen Bruchflächen auslaufen.

Alle farbige Diamanten sollen leuchten.

Die Phosphoreszenz der Diamanten ist von langer Dauer, manche phosphoreszirten über eine Stunde lang. In der torricellischen Leere, in Gasarten, unter Wasser, fahren die Diamanten zu leuchten fort. Die Farbe ihrer Phosphoreszenz ist *weiß*.

Nach Davy's neuesten Versuchen ist der *Diamant* reiner Kohlenstoff, und sein Unterschied von der Kohle besteht in der Krystallisation und in der Abwesenheit von etwas Wasserstoff, welchen die Kohle enthält.

Kiesel-Ordnung. Sie zeigt im Allgemeinen nur geringe Phosphoreszenz durch Bestrahlung, und selbst diese ist nur in einigen Arten zu erwecken. Durch Kalzination aber erhalten: *opalisirender Feldspath*, *Topas* und *Hyalith*, wenn sie noch glühend in Wasser abgelöscht werden, Empfänglichkeit für diese Erscheinung.

Thon-Ordnung. Nur mittelmäßige und schwache Phosphoreszenz ist bei den hierher gehörigen Mineralkörpern anzutreffen, und dann ist es nicht unwahrscheinlich, daß sie durch den Gehalt derselben an Kalkerde bewirkt wird.

Talk-Ordnung. Auch diese Ordnung hat nur wenige Individuen aufzuweisen, die durch Bestrahlung gut phosphoreszirten. Die Phosphoreszenz der übrigen ist meistens schwach.

Kalk-Ordnung. In dieser Ordnung zeigt sich häufig Phosphoreszenz durch Bestrahlung. Die Stärke, an welche die Kalkerde in den hierher gehörigen Mineralkörpern gebunden ist, modifizirt die Intensität und die Farbe der phosphorischen Leuchtens. Eben so die chemisch damit verbundenen Metalloxyde, hier als Leiter des phosphorischen Flüssigen wirkend.

So die auf hieher Unterlage nur schwach dekrepitirenden spätigen Kalksteine, Arbeaux, von Metalloxyden freie, farblose Fossilien werden durch Bestrahlung nicht phosphoreszirend. Die durch Gehalt an Eisenoxyd gelb gefärbten hingegen besitzen Empfänglichkeit für diese Erscheinung. Alle in der Hitze stark dekrepitirenden kohlensauren Kalksteine erhalten, rein oder von Metalloxyden gefärbt, durch Bestrahlung sehr leicht Phosphoreszenz. So leuchtet die *Kreide* von *Meudon* und der *dichte nierenförmige Kalkstein* der schon, nachdem sie dem Tageslichte ausgesetzt wurden. *Stalaktiten*; *nadelförmiger Arragon* (violblauer besser als der weiße). An dichten kohlensauren Kalksteinen phosphoreszirten die *gefärbteren* Stellen stärker, als die minder *gefärbten*. An *weißgeflekten*-schwarzen *dichten Kalksteine* (*Marmor*) leuchten nur die *weißen* Stellen. Viele Kalksteine mit spiegelnden glatten Flächen zeigen stärkere Phosphoreszenz, wenn ihnen durch Abreiben ihre Politur benommen worden ist. So *spätiger Kalkstein*, an welchen die schiefen Winkel der abgenutzten Grundflächen leuchten; so vollständige Prismen des *Arragons*, wenn sie abgerieben werden. — Die Farbe des phosphorischen Leuchtens bei den kohlensauren Kalkgattungen ist weiß und glänzend; zumal beim *Kalksinter*, *Karlsbader Sprudel-* und *Erbsenstein*, *Stalaktiten*; bei vielen Petrefakten, als: Belemniten; Glossopteren, ist sie von besonderer Intensität.

Die schwefelsauren Kalkgattungen phosphoreszirten nicht so gut durch Bestrahlung, als die kohlensauren. Es scheinen sich eben: *weißer dichter* und *spätiger Gyps*.

Die flußsauren Kalkgattungen besitzen große Empfänglichkeit für Phosphoreszenz durch Insolation; die gefärbteren mehr als die minder gefärbten. So *grüner spätiger Fluß*; derselbe von *gelber* Farbe; der *violblaue* am schwächsten.

Die phosphorsauren Kalkgattungen phosphoreszirten nur schwach durch Bestrahlung, und zwar zeigen nur die, Phosphorsäure enthaltenden, Petrefakten (*fossile Knochen* und *Zähne*), diese Erscheinung. Der *Apatite* phosphoreszirten nicht durch Bestrahlung, wohl aber künstlicher *phosphorsaurer Kalk*. Manche Varietäten der Mineralkörper aus der Kalkordnung phosphoreszirten dann erst durch Bestrahlung, nachdem sie ausgeglüht worden sind. So verschiedene *Kalkspathe etc.*

Baryt-Ordnung. Durch Metalloxyde gefärbte, kohlen- und schwefelsaure Barytarten besitzen Empfänglichkeit für Phosphoreszenz durch Bestrahlung. Rücksichtlich der Intensität hält sie das Mittel zwischen derjenigen in den kohlen- und flußsauren Kalk-Gattungen, steht aber in der Dauer den kohlensauren näher. Weiße, reine Fossilien dieser Ordnung phosphoreszirten nicht durch Bestrahlung. Die Farbe des Leuchtens ist *gelb*.

Strontian-Ordnung. Die Phosphoreszenz der Glieder dieser Ordnung durch Bestrahlung ist noch durch Versuche auszumitteln.

Salze. Die fossilen Salze zeigen durch Bestrahlung Phosphoreszenz. Mit dem Verluste ihres Krystallwassers ist zugleich derjenige der Phosphoreszenz verknüpft. Auch dadurch, daß sie noch mehr Wasser aus der Atmosphäre anziehen, vermindert sich ihre Phosphoreszenz.

Inflammabilien. Unter dieses Mineralkörpern kann der *Bernstein* durch Bestrahlung phosphorisch werden. Der vulkanische *Schwefel* vom *Vesuv* soll da, wo er weiße Stellen zeigt, phosphoresziren, wenn er der Sonne ausgesetzt wird.

Metalle. Reine Metalle phosphoreszirten nicht durch Bestrahlung, auch die *gediegenen* nicht. Unter den *oxydirten* und *verarzten* mehrere. So *Eisenocker*, schwach; *dichter Bleiglanz*; *weißer Arsenikoxyd*; *Schwefelkies*; *Erdkobalt*; in verschieden gefärbten Lichte.

Vulkanische Produkte. Mehrere *Lavaen*; *Bimsstein*; phosphoreszirten durch Bestrahlung.

2) *Phosphoreszenz durch mechanische Einwirkung als Schlag, Reiben etc.*

Diamant-Ordnung. Diamanten, welche durch Bestrahlung phosphoreszirten, zeigen auch Phosphoreszenz durch Schlag mit harten Körpern. Solche, welche keine Empfänglichkeit dafür besitzen, erhalten sie durch Zusammenschlagen mit andern Diamanten, so bald sich ihre Kanten dadurch abnutzen. Durch Reiben mit weichen Stoffen, mit einer Bürste, mit Wollenzeug, sollen nur diejenigen Phosphoreszenz äußern, auf welche Bestrahlung nicht ohne Wirkung bleibt.

Kiesel-Ordnung. Durch Stoß und Schlag wird in vielen Edelsteinen und in den Fossilien von glasähnlicher Masse Phosphoreszenz bewirkt. Entweder ist der schlagende Körper *homogen*, oder ein harter *heterogener* (eine Federspitze). Die Intensität des Leuchtens ist dabei sehr verschieden; so zeigt es sich sehr stark am *Rosenquarze*; am *opalisirenden Feldspathe*; unmerklich an den *Jaspisarten*. Es ist ein starker Schlag erforderlich, um an den härtesten Mineralkörpern dieser Ordnung Phosphoreszenz zu erregen. Geschlissene erhalten dann erst Phosphoreszenz, wenn ihre Kanten durch Schlagen sich abnutzen.

Werden die Krystalle des opalisirenden *Feldspathes* im Porzellanmörser zermoßen, so erregt jeder Stoß eben so viel leuchtende Punkte, als Stücke von dem Fossile abspringen, bis die ganze Masse feingerieben phosphoreszirt.

Durch Reiben mit weicheren Körpern wird nur an einigen Gliedern dieser Ordnung Phosphoreszenz erregt. So zeigt *Rosenquarz* mit Holz gerieben nur vorübergehendes Licht. — Die Farbe des, durch beide Operationsweisen bewirkten, Leuchtens ist *gelb*. So derjenige an *Quarz*, *Kalzedon* (*Achaten*). Gehalt an Eisenoxyd in den Fossilien dieser Ordnung verräth sich durch die stärkere oder geringere *Röthe* dieses Leuchtens.

Thon-Ordnung. Mechanische Einwirkung vermag nur bei wenigen Arten der Thon-Ordnung Phosphoreszenz hervorzubringen. So an der gemeinen *Hornblende*, an dem *verhärteten Steinmarke* vom *Harze etc.*

Talk-Ordnung. Stich oder Reiben erregen Phosphoreszenz im *gemeinen Serpentine*, *gemeinen Talke*, *Zyanite*, *gemeinen Tremolite* (sehr wahrscheinlich durch den Gehalt an Kalkerde des Tremolits verursacht).

Kalk-Ordnung. Mehrere Gattungen des kohlensauren Kalkes phosphoreszirten durch Stoß und Schlag. So der *Dolomit*; *Arragon*; einige *primitive Kalksteine* der Alpen Tyrols, und nach De Luc auch mehrere von

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

rekundärer Bildung; *Sinlakiten*, überhaupt alle durch Aggregation entstandene Arten. Sie erfordern einen starken Schlag.

Die schwefelsauren Kalkgattungen zeigen ist Allgemeinen keine Phosphorescenz durch Stoss und Reiben. Ausnahme hiervon macht der *Anhydrit*.

Die flussauren Gattungen der Kalk-Ordnung werden durch Schlag phosphorescirend, und gewähren, im Porcellanmörser zerstossen, die nämlichen, bei dem *opalisirenden Feldspathe* erwähnten, Erscheinungen.

Unter den mit *Phosphorsäure* verbundenen *Kalkgattungen* zeigt der *Phosphorit* durch Stoss und Reiben ein grünes Leuchten. Kalcination ist öfters ein Mittel die, durch mechanische Einwirkung nicht phosphorescirenden, hierher gehörenden Mineralkörper für diese Erscheinung empfänglicher zu machen.

Baryt-Ordnung. Durch Stoss oder Schlag phosphorescirent *Witherit*; *schwefelsaurer Baryt*.

Strontian-Ordnung. *Kohlensaurer Strontianit* phosphorescirt durch Schlag.

Salze. Die fossilen Salze werden durch mechanische Erschütterung nicht phosphorescirend.

Metalle. Einige *Blenden* phosphorescirren, wenn sie mit der Feder gerieben werden, *Geschwefeltes Spiesglanz*, wenn dasselbe im isolirenden Mörser gerieben wird.

3) *Phosphorescenz auf elektrochemischem Wege.*

a) *Durch Temperaturerhöhung.*

α) Der Mineralkörper an und für sich.

Diamant-Ordnung. Die Bedingungen, unter welchen Diamanten durch Bestrahlung phosphorescirren, sind gleich denjenigen, unter welchen die Phosphorescenz derselben durch Temperaturerhöhung statt findet. So zeigen *rohe*, reine Diamanten diese Erscheinung nicht, wenn sie in regelmässiger Gestalt und ohne Bruchflächen einer höheren Temperatur ausgesetzt werden. Besitzen sie hingegen frische Bruchflächen, oder werden sie zerkleinert, und alsdann erhitzt, so zeigen sie Phosphorescenz. Die Ursache hiervon ist in der Lage zu suchen, in welcher das krystallinische Gefüge dem Einflusse des Wärmestoffes dargeboten wird. Auch für geschliffene Diamanten, welche durch Temperaturerhöhung nicht phosphorescirren, gilt diese Anmerkung. Sind sie nach der Richtung natürlicher Krystallstellen geschliffen, so erhalten sie nur dann Phosphorescenz, wenn durch Zerstückelung dieser krystallinische Zusammenhang gestört wird. Die *Grade der Temperatur*, in welcher Diamenten phosphorescirren, weichen sehr von einander ab. So zeigen einige — einmal die durch Bestrahlung phosphorescirenden — schon bei 80° R. Phosphorescenz, während bei andern diese Erscheinung erst in einer Temperatur von 130° — 200° R. erfolgt. Die *Gröfse* der Diamanten ist hier von Einfluss; so leuchten gröfsere früher als kleinere.

Das *Reiben* der Diamanten, während sie erhizt werden, mit dem Finger, mit Wolle, trägt zur Erweckung der Phosphorescenz bei.

Kiesel-Ordnung. Hierher gehörige Mineralkörper mit natürlich-spiegelnden Flächen phosphorescirren später durch Temperaturerhöhung, als andere, deren Oberfläche rauh oder mit Unebenheiten versehen ist. So phosphorescirren *Schmaragd*, *Bergkrystall*, durch Reiben rauh gemacht, schneller und besser. Viele erfordern eine höhere Temperatur, um Phosphorescenz zu zeigen, als diejenige ist, welche man an der, als Unterlage dienenden, Kupferschale bemerkt, nachdem solche zu glühen aufgehört hat. So *gelber Topas*, *Hyazinth*, *gemeiner Feldspath* aus *Karathea*: sie phosphorescirren erst in der Glühehitze. Andere widerstehen in ganzen Stücken jeder Hitze; sie leuchten hingegen in gröblichem Pulver schon auf der heifsen Unterlage. So die *Spinelle*, *Saphire*, *edler Opal*, *Schmaragd*, *Chrysoberyll* (der stark *rothgefärbte* und der *lichtgelbe Chrysoberyll* leuchten weder in ganzen Stücken noch in Pulverform); *opalisirender Feldspath* in Krystallen. Unter den hierher gehörigen Mineralkörpern zeichnen sich folgende, in Pulver auf die heifse Kupferschale gebracht, durch die Lebhaftigkeit und Intensität ihres phosphorischen Leuchtens, aus: *Topas*, *edler Granat*, *Amethyst*, *Jaspis*, *Bergkrystall*, *Schmaragd*, *Hyazinth*, *Lasurstein*, *Feldspath* (in den Farben des prismatischen Lichtes). Viele sogenannte Edelsteine verlieren durch Temperaturerhöhung ihr Farbenspiel, einmal die Europäischen.

Die Grade der Temperatur, in welchen die Mineralkörper der Kiesel-Ordnung phosphorescirren, fallen zwischen 200° und 300° R. Die Farbe des Leuchtens ist hier sehr oft *weifs*, oft *gelb*, zuweilen *grün*, selten *roth*. Diese Farben sind häufig an einem und demselben Fossile zugleich entzurefen. Wird *Feldspath* bei einer *nach und nach* zunehmenden Temperatur auf der Kupferschale erhizt, so ist die Reihe der Farbenveränderungen des phosphorischen Leuchtens folgende: *mattweifs*, *gelblich*, *grünlich*, *blaulich*, zuletzt *glänzend-goldgelb*.

Thon-Ordnung. Einige wenige Fossilien aus der Thon-Ordnung enthalten durch Temperaturerhöhung Phosphorescenz. So der *Alaunschiefer*, *Wetzschiefer*, *schieferiger Chlorit*, *Basalt* (schwach). Im Allgemeinen bis 300° R. Die Farbe des Leuchtens ist hier häufig *gelb*, *weifs*, selten *grün*.

Talk-Ordnung. Durch Temperaturerhöhung phosphorescirren: *Talkerde*, *Meerschaum*, *gemeiner Talk*, *Serpentin*, *Nephrit*, *Tremolit*. Die meisten erfordern hierzu eine Temperatur von 300° R. Farbe des Leuchtens: *weifs*, *gelb*, in Übergängen.

Kalk-Ordnung. Alle, durch Metalloxyds gefärbte, Kalkgattungen enthalten durch Temperaturerhöhung stärkere Phosphorescenz als die reine, oxydfreien. Die Intensität des Leuchtens steht mit der Färbung dieser Fossilien durch Metalloxyde in gleichem Verhältnisse.

So leuchtet *spathiger Kalkstein* aus *Island* nur dann sehr stark, wenn er Metalloxyde chemisch-gebunden enthält. *Krystallisirter spathiger Kalkstein*, obgleich in reinem Zustande auch phosphorescirend, zeigt in farbigen Stücken dennoch weit stärkere Phosphorescenz. Ebenso verhält sich der *weifse* und der *violblaue Arragon*.

Alle *durchsichtige* Krystalle der kohlensauren Kalkgattungen — ausgenommen diejenigen, welchen Überfluss an Krystallwasser eigen ist — leuchten in ganzen Stücken auf der dunkelbraunen Unterlage. In Pulver zeigen sie diese Erscheinung nur dann, wenn sie Metalloxyde enthalten.

Die Varietäten der selben, welche in der Hitze dekrepitiren, phosphorescirren nur schwach oder gar nicht durch's Erhitzen. — Dichte kohlensaure Kalkgattungen zeigen starke, die minder dichten geringere Phosphorescenz. Beide erfordern keinen hohen Temperaturgrad um diese Erscheinung zu äufsern. Sie hören auf zu leuchten in einer mittleren Temperatur von 200° R. Starkes Glühfeuer benimmt ihnen alle Phosphorescenz; manche verlieren solche schon durch Erhitzen auf der Kupferschale. So *Kreide*, manche *Aggregate*, als: *Karlsbader Erbsenstein*. — Ein kleiner Zusatz von Wasser, die feuchte Einwirkung der Atmosphäre stellen ihre Leuchtkraft wieder her. — Spiegelnde glatte Oberflächen phosphorescirren nicht so gut als rauhe. So diejenigen an gröfseren Stücken des *spathigen Kalkspates* aus *Island*. — Die Farbe des phosphorischen Lichtes ist *blau* — zumal an Mineralkörpern an dieser Ordnung, deren Phosphorescenz durch Temperaturerhöhung schwieriger zu erwecken ist — gewöhnlich heller oder dunkler *gelb*, seltener *grün*, *weifs*.

Die schwefelsaure Kalkgattung hat nahere durch Temperaturerhöhung gut phosphorescirende Arten aufzuweisen. So: *dichter Gyps* (*Alabaster*), *Anhydrit*. Sowohl in Masse als zerkleinert. Starke Hitze zerstört die Phosphorescenz derselben. — Farbe des Leuchtens: *weifs*, *gelb*.

Die flufssauren Kalkarten leuchten gut durch Erhitzen. Schon die Siedhitze des Wassers ist hinreichend, diese Erscheinung in manchen hervorzubringen. Sie phosphorescirren nicht mehr in einer zwischen 50° und 70° Reaum. fallenden Temperatur. Sowohl in ganzen Stücken als in Pulver phosphorescirren sie in allen Farben des prismatischen Lichtes. Wird *spathiger Fluss* auf die heifse Kupferschale gebracht, so entweichen zuerst die mehr brechbaren, dann die minder brechbaren Lichtstrahlen; der umgekehrte Fall tritt ein, wenn derselbe stufenweise erhizt wird; die Farbe des phosphorischen Leuchtens ist hier zuerst *mattweifs*, dann *gelblich*, *grün*, *blaulich*, zuletzt *violett*. In den gefärbten Flufsparthen werden durch starke Hitze die färbenden flufssauren Metalloxyde zerstört. So röthet sich *grüner Fluss*, wenn auf diese Weise das, in demselben enthaltene, flufssaure Eisen eine Zersetzung erleidet.

Unter den *phosphorsauren Kalkgattungen* besitzen Phosphorescenz durch Temperaturerhöhung: *Phosphorit*, *Apatit* aus *Estremadura* bei 80° R.; *Apatit* aus dem *Erzgebirge* (die reinen Krystalle des letztern erfordern eine enthaltende Erhitzung auf der Kupferschale, grünliche phosphorescirren hingegen gleich sowie sie erwärmt werden).

Baryt-Ordnung. Die Arten derselben erfordern, um zu phosphorescirren, einen höheren Wärmegrad als diejenigen der Kalk-Ordnung. Grofse Massen leuchten besser als kleinere: grobkörniges Pulver leuchtet besser als feineres. Glühfeuer zerstört die Leuchtkraft derselben: einige zeigen angeglühet Fähigkeit durch Bestrahlung zu phosphorescirren. So der *Witherit*. Das phosphorische Leuchten der Barytarten während des Erhitzens, ist sehr häufig von *goldgelber* Farbe.

Strontian-Ordnung. Es phosphorescirren hier: *kohlensaurer Strontianit*, *blätteriger schwefelsaurer Strontianit*.

Salze. Viele Salze sind phosphorescirend. Solche mit bedeutendem Gehalte an Krystallwasser leuchten erst, nachdem der gröfsere Theil desselben in der Wärme verflüchtiget worden ist. Statt des wegenden Leuchtens bemerkt man bei vielen nur sprühende Funken. Die Farbe des Lichtes ist meistens *weifs*.

Digitized by Google

B. Die Phosphoreszenz.

Inflammabilien. Beispiele: *Bernstein, Steinkohle, Graphit, grünlich.*

Metalle. Reine und gediegene Metalle, ihre Erze und Oxyde, halten in der Phosphoreszenz durch Temperaturerhöhung das Mittel zwischen verbrennlichen und unverbrennlichen Mineralkörpern. Der Schwefel in den Erzen hat grossen Antheil an dieser Erscheinung (wenn er nicht die einzige Ursache derselben ist). Bei einigen Metallen ist die Phosphoreszenz Folge von Oxydation. So beim *Gediegen-Wismuthe*, das in den einzelnen Farben des prismatischen Lichtes phosphoresciert.

β) Phosphoreszenz durch Temperaturerhöhung mit reagirenden Stoffen.

Diamant-Ordnung. Diamanten, welche keine Empfänglichkeit für Phosphoreszenz besitzen, sollen, durch Glühen mit Borax auf der Kohle, die Fähigkeit erhalten, durch Bestrahlung und durch andere Reize Phosphoreszenz zeigen zu können.

Kiesel-Ordnung. Die, durch Schmelzen der hierher gehörenden Mineralkörper mit Kali entstehenden, Gläser sind empfänglich für Phosphoreszenz.

Aus der *Thon-* und *Talkordnung* ist bis jetzt noch keine Verbindung der Art bekannt.

Kalk-Ordnung. Die kohlensauren Kalkerden bilden, mit Schwefel geglühet, den KANTON'schen *Leuchtstein* (Phosphor von KANTON). Er ist von besonderer Empfänglichkeit. Schon die Wärme der Hand ist hinreichend ihn, wenn er in einem Glase eingeschlossen ist, zum Leuchten zu reizen. So die Wärme des Ofens; das Licht einer Argand'schen Lampe.

Bereitungsart. Drei Theile Austernschalenkalk, mit einem Theile Schwefelblumen vermischt, werden in einen Schmelztiegel eingestampft, mit Kohlenpulver bedeckt, und so eine Stunde lang der Rothglühehitze ausgesetzt. Der erhaltene Pulver wird in Gläsern mit eingeriebenen Stöpseln, oder in versiegelten oder zugeschmolzenen Glasröhren aufbewahret.

Die schwefelsauren Kalkarten, in gröblichem Pulver mit Eiweiss an dünnen Tafeln geformt, liefern, nachdem sie getrocknet und schichtweise zwischen Kohlen in einem gut ziehenden Windofen mäßig geglühet worden, den MARGGRAF'schen *Lichtträger* (MARGGRAF's Phosphor). Er ist nicht so empfindlich als der von KANTON.

Die phosphorsauren Gattungen der Kalkordnung werden, mit kohlenstoffhaltigen Körpern geglühet, in *Phosphorkalk* umgeändert.

Baryt-Ordnung. Das gröbische Pulver des schwefelsauren Baryts, mit Eiweiss und wenigem Mehle, auf gleiche Weise wie oben bei dem schwefelsauren Kalke angegeben wurde behandelt, liefert ausgeglühet das sogenannten *Bolognaer* oder *Bononischen Leuchtstein* (Bologneser Phosphor).

Obgleich der *schwefelsaure Baryt* von dem *Monte paterno* bei *Bologna* sich vorzüglich zu diesem Zwecke eignen soll, so ist derselbe zur Bereitung dieser Leuchtsteine nicht unumgänglich erforderlich. Der gewöhnliche *schwefelsaure Baryt* reicht zu diesem Zwecke hin, und liefert, richtig behandelt, auch gute Lichtträger.

Erhaltet den Strahlen der Sonne ausgesetzt, äußern diese Lichtträger nach kurzer Zeit phosphorische Erscheinungen, welche öfters über eine Stunde im Dunkeln anhalten.

In hermetisch-verschlossenen Gläsern aufbewahret, zeigen sie noch Jahren noch Empfänglichkeit für Phosphoreszenz. Der Verlust derselben wird durch Ausglühen der Massen wieder hergestellt.

Strontian-Ordnung. Schwefelsaurer Strontianit liefert, zwischen Kohlen auf ähnliche Weise ausgeglühet, Lichtträger, welche sehr grosse Empfänglichkeit für Phosphoreszenz durch Bestrahlung besitzen.

Salze. Ob die, durch Glühen mit Kohle oder Kohlenstoff enthaltenden Körpern, in Schwefelkalien umgewandelt werdenden, schwefelsauren natürlichen Mineralsalze Phosphoreszenz zu zeigen im Stande sind, ist noch unentschieden. Durch Glühen der Kalien und Erden mit Kolenstaub und Eisenfeile, in gewissen Verhältnissen, eingeschlossen in eisernen oder thönernen Röhren, werden die, unter Lichtentwickelung in der Atmosphäre und im Wasser sich oxydirenden, Grundlagen derselben als: *Kalium, Natronium, Barytium, Kalsium etc.* erhalten, deo Übergang der künstlichen Leuchtsteine zu den Luftständen (Pyrophoren) bildend.

Bei den Mineralkörpern der übrigen Ordnungen sind theils keine phosphorescirenden Verbindungen der Art möglich, theils noch nicht aufgefunden.

b) Phosphoreszenz durch den elektrischen Schlag.

Diamant-Ordnung. Alle Diamanten, welche durch Bestrahlung und durch Temperaturerhöhung phosphoreszieren, erhalten auch durch elektrischen Schlag Phosphoreszenz. Der elektrische Schlag verursacht Streifen auf den Flächen derselben, welchhalb geschliffene Exemplare ohne Nachtheil demselben nicht ausgesetzt werden können.

Kiesel-Ordnung. Mineralkörper aus der Kiesel-Ordnung, welche fähig sind durch Temperaturerhöhung Phosphoreszenz zu zeigen, werden auch durch Einwirkung des elektrischen Schlages leuchtend. So die von demselben getroffenen Stellen an *Granate, Schmaragde, Saphire, Achate, elektrischen Schörle, Jatpisse, Amethyste, Karniole, Bergkrystalle, Quarze,* jedoch nur schwach.

Thon- und Talk-Ordnung. Wenige Empfänglichkeit für diese Art Phosphoreszenz liegt in ihrem Character.

Kalk-Ordnung. Sowie die hierher gehörenden Gattungen vorzügliche Empfänglichkeit für Phosphoreszenz durch Bestrahlung zeigen, eben so empfänglich sind sie für das, durch elektrische Entladung zu bewirkende, phosphorische Leuchten. Öfters übertrifft letzteres die erstere an Intensität und Dauer. So dasjenige am *Kalkstinter, spathigen Kalkstaine aus Island, Stinksteine,* an einigen *Petrefakten,* am *dichten Gypse, spathigen Flusse.* Die Farbe das sich hierbei entwickelnden Lichtes ist derjenigen gleich, welche das, durch Bestrahlung in diesen Mineralkörpern aufgeregte, Leuchten zeigt.

Baryt-Ordnung. Beispiel: *schwefelsaurer Baryt.* Licht von *gelber* Farbe.

Strontian-Ordnung. Es ist wahrscheinlich, daß Strontian-Arten durch elektrischen Schlag Phosphoreszenz zeigen werden; allein noch sprechen dafür keine Erfahrungen.

Inflammabilien werden durch elektrische Schläge nicht leuchtend.

Kloster der Metalle. Nur einige Oxyde zeigen schwache Phosphoreszenz und unter diesen das *Bleioxyd* die stärkste.

Uebersicht mehrerer durch Temperaturerhöhung phozphoreszirender Mineralkörper.

	Mineralkörper.	Dauer der Phosphoreszenz.	Farbe derselben an größeren, auf glühender Unterlage erhizten, Stücken.	Dauer der Phosphoreszenz.	Farbe derselben an, in Pulverform auf die sehr heiße Unterlage gestreuten, Mineralkörpern.
Erd- und Stein-Arten.	Diamant	*sehr lange* *)	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	Hyasinth	*kurz*	*hellweiss*	*kurz*	*mattweiss*
	Topas, *weißer orientalischer* . .	*kurz*	*mattweiß*	. . . . .	. . . . .
	— *gelber aus Sachsen* . .	*nicht sehr lange*	*hellgelb*	*lange*	*grünlich*
	— *weißer aus Böhmen* . .	*lange*	*glänzendweiß*	*lange*	*glänzendweiß*
	Chrysolith	. . . . .	. . . . .	*kurz*	*gelblich*
	Granat, *edler*	*kurz*	*glühendroth*	*kurz*	*schwachroth*
	— *gemeiner*	*kurz*	*mattroth*	*nicht sehr lange*	*ebenso e*
	Spinell	. . . . .	(*schwacher Schein*)	. . . . .	. . . . .
	Sephir	. . . . .	. . . . .	*nicht sehr lange*	*mattweiß*
	Schmaragd	*nicht sehr lange*	*gelblich*	*kurz*	*matt*
	Beryll	. . . . .	(*ein Schimmer*)	*kurz*	*gelblich*

*) Es wird unter dem Ausdrucke *sehr lange* eine Zeit von fünf und mehreren Minuten, unter *lange* diejenige zwischen einer und fünf Minuten, unter *nicht sehr lange* diejenige von 20 bis 60 Sekunden, unter *kurz* die Zeit zwischen einer und 20 Sekunden verstanden.

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

Erd- und Stein-Arten.

Mineralkörper.	Dauer der Phosphoreszenz.	Farbe derselben an gröfseren, auf glühender Unterlage erhitzten, Stücken.	Dauer der Phosphoreszenz.	Farbe derselben an, in Pulverform auf die sehr heifse Unterlage gestreuten, Mineralkörpern.
Stangenschörl			kurz	sehr matt
Amethyst			lange	grün, gelb
Bergkrystall	kurz	hellweifs	nicht sehr lange	mattweifs
Gemeiner Quarz			lange	weifs
Rosen-Quarz			nicht sehr lange	matt
Prasem			lange	matt
Kalzedon	nicht sehr lange	weifs	nicht sehr lange	hellgelb
Karniol	kurz	matt	kurz	weifslich
(Achat)			nicht sehr lange	mattweifs
Chrysopras			kurz	mattweifs
Jaspis	nicht sehr lange	weifs	nicht sehr lange	abnehmend - weifs
Holzopal				zuweilen Funken gebend
Zeolith			kurz	ebenso
Lasurstein	nicht sehr lange	glänzend - gelb	lange	pomeranzenfarben
Feldspath, dichter	lange	grün	lange	grün
— gemeiner krystallisirter	lange	pomeranzenfarben	lange	pomeranzenfarben, grün
— labradorischer	nicht sehr lange	hellweifs	nicht sehr lange	hellweifs - glänzend
Porzellanerde	nicht sehr lange	mattweifs	lange	mattweifs
Alaunschiefer	lange	gelblich	lange	gelb
Brandschiefer	lange	matt	lange	matt
Wetzschiefer	lange	gelblich	lange	pomeranzenfarben, gelb
Thonschiefer			nicht sehr lange	weifslich
Schieferiger Chlorit	lange	fleckig - leuchtend	lange	glänzendgelb, weifs
Basalt			kurz	schimmernd
Wacke, graue		gelblich	lange	grünlich
Kohlensaure Talkerde	lange	weifslich	lange	gelb, pomeranzenfarben
Meerschaum		weifs, durchaus	lange	pomeranzenfarben, weifslich
Walkerde			lange	weifs
Specksteín, weifser			lange	mattweifs
Agalmatholith	nicht sehr lange	mattweifslich	lange	gelblich
Serpentin, dunkelgrüner			nicht sehr lange	gelblich
Talk, gemeiner	lange	weifslich	lange	gelb
Asbest, gemeiner			nicht sehr lange	weifslich
Bergmilch			nicht sehr lange	weifslich
Kreide		mattweifslich	nicht sehr lange	mattweifslich
Kalkstein, gemeiner dichter	sehr lange	grün, gelb, weifs	lange	pomeranzenfarben, gelb
— körniger	lange	gelb	lange	glänzendgelb
Dolomit	lange	weifs	lange	weifs
Kalkstein, spathiger	kurz	weifslich	lange	glänzend - goldgelb
Doppelspath, Isländischer	lange	hellgelb	lange	hellgelb, weifs
Stinkstein, gemeiner	lange	gelblichweifs	lange	pomeranzenfarben
Mergel, verhärteter	nicht sehr lange	gelblichweifs	nicht sehr lange	gelblichweifs
Terebratuliten	nicht sehr lange	pomeranzenfarben, grün	lange	glänzend - pomeranzenfarben
Bukiniten	lange	gelblich	lange	gelblich
Belemniten			sehr lange	grünlich
Ostraniten	lange	gelb	lange	pomeranzenfarben, goldgelb
Balaniten (Seeeicheln)	kurz	mattweifs	kurz	goldgelb
Gyps, röthlicher			lange	goldgelbe Funken
(Alabaster)			nicht sehr lange	gelblich
Gyps, faseriger			nicht sehr lange	mattweifs
— spathiger (Russischer Glas)			kurz	mit mattweifsen Funken
Flufs, erdiger	sehr lange	violblau, weifslich	sehr lange	violblau, weifslich
— spathiger gelber	sehr lange	schmaragdgrün	sehr lange	glänzend - goldgelb
— — blauer	sehr lange	grün, gelb	sehr lange	blau, grün, gelb
— — von grünen Nuancen	sehr lange	violblau, schmaragdgrün,	sehr lange	blau, grün, gelb
Apatit		dunkelblau		
Apatit (aus Spanien)	lange	gelblich	lange	glänzend - gelb
Witherit, aus Böhmen	lange	glühend - goldgelb	lange	blau, goldgelb
Baryt, dichter, weifser			lange	goldgelb, glänzend
— — röthlicher			lange	grün, gelb
— — — geglüht			kurz	matt - gelblich
— schaaliger			lange	glühend - gelb
— strahliger von Monte paterno			lange	glühend - gelblich

Digitized by Google

B. Die Phosphoreszenz.

Mineralkörper.	Dauer der Phosphoreszenz.	Farbe derselben an größeren, auf glühender Unterlage erhitzten, Stücken.	Dauer der Phosphoreszenz.	Farbe derselben an, in Pulverform auf die sehr heiße Unterlage gestreuten, Mineralkörpern.
Gemeines Natron			*lange*	*heller Schein*
Salpeter			*kurz*	*nur Funken gebend*
Kochsalz			*nicht sehr lange*	*weißlich*
Steinsalz, *weißes*			*kurz*	*mattweiß*
— *rothes*				*wenige Funken*
Eisenvitriol				*wenige Funken*
Kupfervitriol				*ebenso*
Bittersalz				*ebenso*
Glauberselz			*kurz*	*weißlich*
Bernstein			*lange*	*feurig, goldgelb*
Steinkohle (*eigentliches Verbrennen*)			*kurz*	*Funken gebend*
Graphit			*lange*	*hell-grünlich*

Salze. Inflammabilien. Metalle. Künstliche Oxyde.

Mineralkörper.	Dauer der Phosphoreszenz.	Farbe derselben an, auf der sehr heißen Unterlage erhitzten, Mineralkörpern.
Gediegen-Platin, *in Körnern*	*kurz*	*schwachgelb*
Gediegen-Gold, *Feilspähne*	*kurz*	*schimmernd*
Zinnober, *in Körnern*		*gelb*
Gediegen-Silber, *Feilspähne*	*kurz*	*matte Funken*
Gediegen-Kupfer, *in Stücken*	*lange*	*weißlich*
— Wismuth	*schwach*	
Melachit, *gröbliches Pulver*	*n. s. lange*	*glänzend-pomeranzenfarben*
Kupfergrün, *ebenso*	*starkes Leuchten*	
Eisen-Feilspähne	*n. s. lange*	*schwach-weißlich*
Schwefelkies, *in Körnern*	*n. s. lange*	*purpurroth, grünlich*
Magnet-Eisenstein, *in Körnern*	*n. s. lange*	*weißlich, Funken*
Krystallisirter Eisenglanz, *von Elba*		*strahlende Funken*
Roth-Eisenstein, *faseriger*		*ebenso*
Spath-Eisenstein		*lange Funken*
Bohnerz, *in kl. Körnern*	*kurz*	*Funken gebend*
Grau-Braunsteinerz, *in Körnern*	*kurz*	*hellgelb*
Wad	*kurz*	*rothglühend*
Bleiglanz, *in ganzen Stücken*		*gelb, weiß, grün*
Zinnspähne	*kurz*	*Funken gebend, weiß*
Zinkspähne	*kurz*	*schwaches Licht*
Braune Blende	*lange*	*weißlich, blaulich, goldg.*
Erdiger Galmei, *in Körnern*	*kurzer Glanz*	
Erdkobalt	*n. s. lange*	*gelblich*
Wismuthglanz, *in Körnern*		Starker ins Grüne spielender Farbenwechsel mit Flamme
Graupiesglanzerz	*n. s. lange*	*weißlich*
Silberoxyd	*n. s. lange*	*weiß*
Eisenoxyd (*dunkelgelber Ocker*)	*n. s. lange*	*rothes glühendes Licht*
— *braunes*		*Funken sprühend*
Bleioxyd, *rothes*	*n. s. lange*	*weißlich*
— *kohlensaures*	*ebenso*	*ebenso*
Zinkoxyd, *weißes*	*kurz*	*sehr schwach*
Wismuthoxyd	*kurz*	*Funken, mattweiß*

3. Theorien über Phosphoreszenz.

Man hat folgende Theorien der Phosphoreszenz:

Newton, das Licht als körperlichen Stoff betrachtend, erklärt die phosphorischen Erscheinungen an Mineralkörpern für ein Absezen des, früher eingesogenen, oder integrirenden, Lichtes im Dunkeln.

> Das Verhalten vieler Mineralkörper, in welchen, nachdem sie auf der heißen Unterlage die Phosphoreszenz verloren haben, diese durch Einwirkung des Sonnenlichts nicht wieder zu hervorken ist, steht mit Newton's Erklärungsweise in offenbarem Widerspruche.

Euler, dem das Licht als etwas Unkörperliches gilt, glaubt dasselbe erregt, indem es auf Mineralkörper wirkt, gewisse Schwingungen in denselben, die, im Dunkeln noch einige Zeit fortdauernd, sich als Phosphoreszenz zu äußern vermögen.

Macquer hält das phosphorische Leuchten für einen äußerst schwachen Grad von Verbrennung.

> Da der größere Theil der leuchtenden Mineralkörper keinen Gehalt an brennbaren Stoffen zeigt, so könnten unter dieser Annahme nur diejenigen Fossilien begriffen werden, welche entweder Inflammabilien selbst sind, oder deren in ihrer Mischung enthalten.

Gren glaubt die Phosphoreszenz in dem Brennstoffe begründet zu finden, welcher, früher durch Zersezung des Lichtes von den Körpern aufgenommen, ihnen gleichsam nur anhängend, durch Temperaturerhöhung mit dem Wärmestoffe sich wieder zu Licht verbindet. Chemisch gebundener Brennstoff werde hingegen nur dann als Licht ausgeschieden, wenn die Mischung der Körper durch Temperaturerhöhung eine Veränderung erleide. So bei dem Löschen des Kalkes.

Die fünfte Theorie setzt voraus, daß der Wärmestoff, durch Kompression oder Temperaturerhöhung, sich in Licht verwandle, und führt zu Begründung der ersten Annahme, die Beobachtung Dutue's auf, nach welcher, bei gewöhnlicher Temperatur, eine Eisenstenge durch wiederholte Hammerschläge Phosphoreszenz zu zeigen im Stande ist.

> Obgleich durch diese Beobachtung einiges Licht über die *Phosphoreszenz durch mechanische Erschütterung* verbreitet wird, indem sie die Phosphoreszenz mit dem Magnetismus in Verbindung bringt, so läßt sie dennoch die anderen phosphorischen Erscheinungen unerklärt.

Die sechste Theorie endlich, diese Erscheinungen aus elektrischen Gesetzen ableitend, hat die Beobachtungen Penoman's gegen sich, nach welchen die Blenden auch unter Wasser zu leuchten fortfahren.

> Auch *spathiger Flaß* zeigt fortwährende Phosphoreszenz unter Wasser. Dessaignes ist der Meinung, daß, da so viele Thatsachen zu Gunsten dieser Theorie sprächen, dieser Einwurf nicht von so großem Gewichte sei, als daß die Naturforscher sich abhalten lassen sollten weitere Untersuchungen in dieser Hinsicht anzustellen, um dieselben zu heben. Schon der Gehalt der *gelben Blende* an *Flußsaure* (nach Thomson) führt zu einer Annäherung in diesen Erscheinungen, zumal da nach Dessaignes die flußsauren Metalloxyde die eigentlichen Vermittler der Phosphoreszenz in den Arten der Fluß-Ordnung seyn müssen, indem *kunstlicher flußsauerer Kalk* im trockenen Zustande auf keine Weise phosphoreszirt.

4. Ansichten über die Natur der Phosphoreszenz.

Die Phosphoreszenz der Mineralkörper (die der Inflammabilien ausgenommen) unterscheidet sich von der Phosphoreszenz der organischen

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

Substanzen dadurch, daß sie von dem Sauerstoffe der Atmosphäre unabhängig ist.

So lassen Mineralkörper im luftleeren Raume, in irrespirablen Gasarten, unter Wasser zu leuchten fort, während organische phosphorescirende Körper darin erlöschen.

Die Phosphorescenz unorganischer Körper ist in einem geistigen Flüssigen begründet, das, den Gesetzen der Leitung folgend, *elektrischer* Natur zu seyn scheint.

Beweise: *Die Strahlen der Sonne erregen* Phosphorescenz in Mineralkörpern. *Sonnenlicht* vermag sowohl idioelektrischen als leitenden Körpern Elektricität mitzutheilen. So den durch Siegellackstangen isolirten Scheiben der Metalle. Die Wirkung der prismatischen Strahlen der Sonne auf künstliche Leuchtsteine ist gleich jener der prismatischen Strahlen der elektrischen Lichter. *Bolognaser Leuchtstein* dem Focus einer Linse von 3″, welche das, durch dunkelblaues Glas einfallende, Sonnenlicht auffängt, ausgesetzt, erhält dann sogleich starke Phosphorescenz. Wird das blaue Glas mit einem gelbrothen verwechselt, so ist augenblicklich alle Phosphorescenz erloschen. Zwei *Bolognaser Leuchtsteine* von gleicher phosphorischer Stärke, der eine in eine Röhre von blauem, der andere in eine Röhre von gelblichrothem Glase eingeschlossen, zeigen, in dunkelem Zustande dem allgemeinen Auslasche bis auf einen Zoll genähert, nachdem mittelst desselben eine Leidner Flasche entladen worden, ersterer im blauen Glase Phosphorescenz, letzterer im gelbrothen keine. Dasselbe Licht der Sonne wirkt auch *chemisch* auf dafür empfängliche Körper. In dem blauen prismatischen Strahle erfolgt Entfärbung des, durch salzsaures Eisenoxyd geröthet-bten, Schwefeläthers. Salpetersaures und salzsaures Silber werden darin geschwärzt. Eine Mischung aus gleichen Umfangen des oxydirtsalzsauren und des Wasserstoff-Gases explodirt heftig, sowie die Strahlen der Sonne sie treffen. In dem *rothen* prismatischen Strahle finden keine dieser Zersetzungen statt.

Durch Reiben wird in Mineralkörpern Phosphorescenz entwickelt. Sie erhalten unter dieser Behandlung auch Elektricität. So die *Diamanten*; die *elektrischen Schörle* (welche zugleich auch magnetische Eigenschaften besitzen). Als Bestandtheil der obgedachten Kante eines Diamanten gegen eine Schwefelstange schlug, entstand ein lebhaftes Licht, das bei wiederholten Schlägen nicht mehr zurückkehrte. Unter der Luppe erschien der Diamant mit einer dünnest Schwefelschicht überzogen, die an einigen Stellen Spuren von krystallinischen gerathen hat.

Strahliger Grau-Spiessglanzerz zeigt, bei trockner Witterung im isolirenden Glasmörser zerrieben, Phosphorescenz; bei feuchter Witterung phosphorescirt es wenig, und im Metallmörser gar nicht. Umgekehrt ist der Fall bei den *idioelektrischen* Körpern. Glaspulver im Metallmörser zubereitet läßt weit stärkere Phosphorescenz als im isolirenden Mörser bemerken.

Erhöhete Temperatur erweckt Phosphorescenz in den Mineralkörpern: auch durch *Temperaturerhöhung* wird Elektricität, selbst in den Leitern, erregt. So phosphorescirten Metallspähne bei trockener Witterung auf der Kupferschale, bei feuchter hingegen nicht. *Idioelektrische* Mineralkörper — die glasartigen Steine — halten mit Macht das phosphorische Flüssige zurück, während die *zympererlektrischen* solches nach kurzer Erwärmung gänzlich verlieren. Die Phosphorescenz der ersteren ist ein feuchtend - wogendes Ausströmen, die der letzteren ein funkenartiges Licht.

Durch Elektrisiren und durch den *elektrischen Schlag* wird in Mineralkörpern die Fähigkeit zu phosphorosiren wieder hergestellt, wenn sie solgehört haben für andere Testmittel phosphorisch erregbar zu seyn. Jener schwache elektrische Funke, der schwächste Schlag nemlich, vermögen in Mineralkörpern stärkere Phosphorescenz zu bewirken, als eine beträchtliche Hitze. So erhält das Pulver des *spathigen Flusses*, wenn es durch Glühehitze Phosphorescenz verloren hat, sie durch mehrere elektrische Schläge wieder. So der *opalisirende Feldspath* schon durch elektrische Strömung. Selbst unter Wasser werden Mineralkörper durch den elektrischen Schlag leuchtend. — Alle Fossilien aus der Klasse der Metalle, welche Leiter der Elektricitäten sind, zeigen durch elektrischen Schlag keine Phosphorescenz. Mineralkörper mit natürlichen oder künstlichen spitzen Hervorragungen phosphorescirten besser als andere, denen sie mangeln. So jene, deren spiegelnde glatte Flächen, durch Reiben auf grobem Sande, kleine spitzige Erhabenheiten erhalten. Sie stehen mit den elektrischen Spitzen unter gleichen Gesetzen.

Das elektrochemische Verhältniß, welches in chemischen Verbindungen zwischen festen und flüssigen Urstoffen, zwischen Säuren und Basen und dem Wasser obwaltet, muß als die Quelle der Phosphorescenz in den Fossilien betrachtet werden.

Je nachdem durch die Einwirkungen des Lichtes, des Wärmestoffes, der Elektricitäten, der mechanischen Einflüsse dieses Verhältniß gestört und aus dem Gleichgewichte gebracht wird, erscheint Phosphorescenz in diesen Körpern.

Die Störung des elektrisch-chemischen Gleichgewichts in den Mineralsubstanzen erfolgt entweder *leichter* oder *schwerer*, und sie können daher eingetheilt werden:

1) In *leicht-phosphorescirende*.

Hierher gehören alle Mineralkörper, in welchen das Licht der Sonne schon Phosphorescenz zu erwecken vermag.

2) In *schwer-phosphorescirende*. (Die einer kräftigeren Aufregung bedürfen).

So alle Mineralkörper, die erst durch Temperaturerhöhung, durch jene der Elektricitäten zu phosphorescisren im Stande sind.

Die Phosphorescenz der Mineralkörper kann *vermittelt* seyn oder nicht. *Vermittelt* ist sie zu nennen, wenn sie von dem Gehalte der Mineralkörper an chemisch gebundenem Wasser (krystallwasser), oder an chemisch gebundenen Metalloxyden abhängig ist.

Es ist die Verwandtschaft der konstituirenden Theile einer Fossilie zu dem Sauer- und Wasserstoffe, durch welche dieses Wasser im Kreise derselben aufhört Wasser zu seyn. Die Kapazität der Fossilien für dieses Wasser wird durch ihre jedesmalige Natur bestimmt, und sie ist es, von welcher die stärkere oder schwächere Phosphorescenz abhängt. Je stärker die Kraft ist, durch welche die Bestandtheile dieses Wassers an jene der Mineralkörpern gekuppft sind, um so größere Fähigkeit wird derselbe besitzen Phosphorescenz zeigen zu können, und umgekehrt. Großer Gehalt an Krystallwasser ist daher ein Hinderniß der Phosphorescenz, welches durch theilweises Verflüchtigen des Wassers gehoben werden kann.

So *schwefelsaures Natron* in vierfachem Zustande, nämlich krystallisirt; zur Hälfte seines Krystallwassers beraubt; mit $\frac{1}{4}$ Krystallwasser, endlich stark angeglüht; der Einwirkung des Lichtes der Sonne, des Wärmestoffes etc. ausgesetzt, ließ verschiedene Grade der phosphorischen Intensität bemerken. Das *Licht* des Salzes im ersten Zustande war schwach; im zweiten stärker; im dritten blendend von langer Dauer; im vierten wieder schwach.

Mineralkörper, in welchen das Krystallwasser, oder die chemisch gebundenen Metalloxyde die Phosphorescenz vermitteln, verlieren, mit der gänzlichen Entziehung derselben, auch die Fähigkeit zu phosphorescisren. Sie kann ihnen aber, durch einen gewissen Zusatz von Wasser, wieder ertheilt werden.

So künstlicher *Flußspath*, der, durch Mischen einer Auflösung des flußsauren Ammoniums in höchst-entwässertem Weingeiste mit einer andern des salzsauren wasserfreien Kalkes in demselben Auflösungsmittel, erhalten wird.

So die Mineralkörper aus der *Kalk-*, *Baryt-* und *Strontian-Ordnung*. Sie zeigen schon nach ein- oder zweimaligem Erhitzen auf der dunkelrothen Unterlage keine Phosphorescenz mehr. In den *kohlensauren* Fossilien dieser Ordnungen trägt das Beerauben der Kohlensäure in erhöheter Temperatur die Gasform anzunehmen viel zu dem schnelleren Entweichen dieses Wassers bei. Haben sie Kohlensäure und Wasser eingebüßt, so zeigen sie keine Phosphorescenz mehr. Sie erhalten solche aber wieder, wenn sie etwas befeuchtet, oder auch nur angehaucht werden.

Mineralkörper, die chemisch gebundene Metalloxyde enthalten, phosphorescisren leichter und stärker als andere.

So alle krystallisirte gefärbte Mineralkörper. Die Farbe ihres Leuchtens wird durch die Natur des Metalloxydes modificirt. Mechanisch-beigemengte Metalloxyde verhindern die Phosphorescenz, wie diejenigen im Eisenocker, in der Umbra etc.

Nicht vermittelt in die Phosphorescenz zu nennen, wenn sie, durch die Abwesenheit des chemisch gebundenen Wassers, auf das elektrochemische Verhalten der Urstoffe zu einander und ihrer Verbindungen mit Sauerstoff beschränkt ist.

So die Phosphorescenz der *ungeglühten Mineralkörper* aus der *Kieselordnung*; diejenige der *Erze* und *Metalle*; also der idioelektrischen und zympererlektrischen Mineralkörper. Sie ist die tiefer liegende.

Alle *idioelektrischen* Fossilien benzeen schwache Phosphorescenz; die *zympererlektrischen* auch schwächere. Jene Fossilien aber, in welchen *idioelektrische* mit einer geringen Menge von *Metalloxyden* in chemischer Verbindung stehen — *Isolatoren* und *Leiter* zugleich — sind die fähigsten für Phosphorescenz durch Bestrahlung.

5. Erklärung des Vorganges der verschiedenen Erregungsarten der Phosphorescenz.

1) *Bei der Phosphorescenz durch Bestrahlung (Insolation).*

Durch das Licht der Sonne werden die Mineralkörper in Stand gesetzt eine größere Menge des phosphorischen Flüssigen aus den Umgebungen aufzunehmen, als sie im nicht gereizten Zustande gebunden zu halten vermögen. Kommen sie in diesem Zustande ins Dunkele, so entweicht der Überfluß in schwingend leuchtender Bewegung bis die Ausgleichung zwischen den elektrischen Kapazitäten der Fossilien und jenen der Umgebungen vollendet ist. Mineralkörper, welche durch Bestrahlung phosphorescirten, büßen daher *nichts* von dem ihnen eigenen phosphorischen Flüssigen, sondern nur das eingesogene Übermaß desselben ein. Nur durch Einwirkung stärkerer Potenzen können sie dieser Eigenschaft mehr oder minder verlustig werden.

Digitized by Google

B. Die Phosphoreszenz. — C. Der Magnetismus.

2) *Bei der Phosphoreszenz durch mechanische Erschütterung, als Schlag, Stoss, Reiben etc.*

Die Phosphoreszenz der Mineralkörper durch Schlag und Stoss ist mit jener in Vergleich zu setzen, welche durch Kompression der Luft erhalten wird. Denn Fossilien, welche auf diese Art gut phosphoreszieren, lassen, erhitzt dieser Einwirkung ungeerat, keine Phosphoreszenz bemerken, erhalten aber die Fähigkeit dazu nach dem Erkalten wieder. Sie scheint Resultat des gestörten Zusammenhanges der krystallinischen Theile zu seyn. Durch verschiedene Behandlung lassen sich auf diese Weise zwei Arten der Phosphoreszenz hervorbringen. Die erste ist vorübergehend und erfordert nur mässigen Kraftaufwand zu ihrem Erscheinen. Sie kann den Fossilien durch gelindes Glühfeuer entzogen werden, und scheint daher abhängig von dem Krystallwasser zu seyn. Die zweite, von langer Dauer, hört nur mit dem Körper selbst auf. Sie zeigt sich in Fossilien, die wenig oder kein Wasser in ihrer chemischen Mischung enthalten. Um sie hervorzubringen bedarf es heftiger Schläge.

Der opalisirende Feldspath liefert zu beiden Arten interessante Belege. Werden zwei Stücke desselben aneinander geschlagen, so entstehet öfters, selbst dem blindesten Leute, noch ein anderes wogendes Licht von längerer Dauer da, wo ein Spalt in dem Krystallgefüge sich bildete. Dieselbe Erscheinung findet statt, wenn das krystallgefüge dieses Mineralkörpers vermittelst eines Messers getrennt wird, wobei die beiden Flächen im Augenblicke der Trennung phosphoreszieren.

Die Phosphoreszenz durch Reiben mit weichen Stoffen erfolgt in den Mineralkörpern unter denselben Bedingungen, wie die Erscheinungen der Elektrizität an idioelektrischen Körpern und liefert einen weitern Beleg zu der Identität beider.

3) *Bei der Phosphoreszenz durch Temperaturerhöhung.*

Die Phosphoreszenz durch Temperaturerhöhung erfolgt entweder schon bei der Temperatur des kochenden Wassers, oder bei jener der dunkelen Glühehitze metallischer Körper. In dem ersten Falle verlieren die Mineralkörper keinen ihrer Bestandtheile und der Wärmestoff tritt in ein elektrisch-polarisches Verhältniss mit dem phosphorischen Flüssigen, welches sich als Phosphoreszenz äussert. In dem letzteren wird das elektrisch-chemische Verhältniss, in welchem die Bestandtheile zu einander stehen, verändert. Mit dem nach und nach erfolgenden Entweichen des chemisch gebundenen Wassers tritt zugleich Verminderung in den phosphorischen Erscheinungen ein. Enthält ein Mineralkörper chemisch gebundene Metalloxyds, so erleiden diese auch eine Veränderung, zumal die an Kohlensäure gebundenen und die Hydrate. Sie werden ausgeschieden und dadurch zu Hindernissen der Phosphoreszenz. Besitzen endlich die Fossilien kein Wasser, wie die aus der Kieselordnung, so unterliegen sie denselben Gesetzen wie die durch Temperaturerhöhung Elektrizität erhaltende Mineralkörper. *Schmelzfeuer*, indem es die schmelzbaren Mineralkörper umformt, erreugt in solchen, welche die Fähigkeit zu phosphoreszieren nicht besitzen, oder die sie früher durch Temperaturerhöhung verloren haben, diese Fähigkeit wieder durch Veränderung der chemischen Mischung; Schmelzfeuer wirkt hier gleich dem *elektrischen Flüssigen*. In diesem Zustande beenden sich alle durch Einwirkung des unterirdischen Feuers in glasartigen Fluss übergegangene Mineralkörper.

Mineralkörper, welche durch Temperaturerhöhung in Massen nicht leuchten, zeigen in kleinen Stücken öfters noch Phosphoreszenz. So viele Glieder der *Kiesel-Ordnung*. Andere, die durch Erhitzen in Massen leuchten, verlieren diese Eigenschaft durch Zerkleinerung. So manche ungeformte Gebilde aus der *Kalk-Ordnung*. In beiden Fällen wird mit der Zerkleinerung die elektrisch-phosphorische Spannung geschwächt. Die Stärke dieser Spannung in den Fossilien der Kiesel-Ordnung, und die Schwäche derselben in jenen mancher kohlensauren Kalkarten führt die verschiedenen Resultate herbei.

4) *Bei der Phosphoreszenz der künstlichen Leuchtsteine.*

Die Phosphoreszenz der künstlichen Leuchtsteine mit geschwefelter Basis beruhet auf dem Einsaugen von Wasser aus der Atmosphäre. Feuchtigkeit vermittelt starkes phosphorisches Leuchten in ihnen, tätigt aber dagegen auch zu dem baldigen Verluste desselben bei. Das absorbirte Wasser wird zerlegt, der Wasserstoff tritt auf die Seite des Schwefels, der Sauerstoff auf jene der Base, welche bei ihrer Verbindung mit dem Schwefel metallische Natur angenommen und dadurch Sauerstoff verloren hat. Das Licht der Sonne scheint diese Zerlegung zu befördern, wenn es sie nicht selbst veranlasst. In leeren Raume entwickeln die künstlichen Leuchtsteine geschwefeltes Wasserstoffgas und verlieren hierdurch zum Theile die Fähigkeit zu phosphoreszieren, durch Aussetzen an die Sonne erhalten sie wieder Phosphoreszenz in völliger Intensität.

Der Kanton'sche *Lichtträger* liefert hievon die Belege. Durch die Einwirkung des Tageslichts, desjenigen einer brennenden Lampe, ja schon durch Erwärmen in der Hand gleich nach seiner Bereitung phosphoreszierend, kann nur Sonnenlicht demselben wieder die Phosphoreszenz ertheilen, wenn er im leeren Raume Schwefelwasserstoffgas entwickelt hat. Die wasserzersetzende Kraft der Leuchtsteine wird durch das Verhalten des Az-Baryts, welchen man durch Ausglühen des salpetersauren Baryts erhält, bestätigt. Er saugt nämlich in gelinder Hitze viel Sauerstoffgas ein, und erlangt hiedurch die Fähigkeit Wasserstoffgas, unter sehr merklicher Lichtentwickelung, aufzunehmen und dadurch sich in schmelzbaren Baryt umzuwandeln; denn reiner Baryt ohne Wasser ist unschmelzbar. Dieselbe Erscheinung zeigt der, durch Glühen des kohlensauren Baryts mit Kohlenstaub bereitete, Az-Baryt.

Die künstlichen Leuchtsteine mit geschwefelter Basis phosphoreszieren stärker in Sauerstoffgas; schwächer in sauren Gasarten. Die Phosphoreszenz derselben ist daher ein Resultat der chemischen Wahlverwandtschaft.

6. Schluss.

Vorstehende, auf eine Fülle von Erfahrungen gegründete, theoretische Ansicht lässt wohl keinen Zweifel gegen die Annahme aufkommen: *dass die phosphoristhen Erscheinungen bei den Mineralkörpern mit denjenigen der Elektrizitäten auf einer und derselben Ursache beruhen und den mehr und mehr erkannt wordenden Gesetzen der Krystallelektrizität unterliegen.*

Hätte die einzige, im Widerspruche mit dieser Erklärungsweise zu stehen scheinende, Beobachtungs: dass die Blenden unter Wasser zu leuchten fortfahren, Bergman veranlasst von weiteren Versuchen abzustehen, und die Phosphoreszenz geradezu für keine elektrische Erscheinung zu halten, so wird es ebenso annehmbar, wenn nicht zuverlässiger, für den jetzigen Stand unserer Kenntnisse seyn, die Erscheinungen bei den Blenden für einen Beweis gelten zu lassen, dass die *Elektrizitäten* unter Wasser sich als *Phosphoreszenz* zu äussern vermögen, und dieses mit um so grösserer Wahrscheinlichkeit, da nach Dessaignes's Versuchen selbst Wasser durch einen heftigen Stoss in der Kompressionsmaschine zu leuchten anfängt.

C. Der Magnetismus.

Gewisse Mineralkörper lassen die Eigenschaft bemerken, andere eisenhaltige Fossilien und das Eisen selbst anziehen zu können. Sie werden *natürliche Magnete* genannt, und zwar um so vollkommenere, je mehr sie, neben dieser Einwirkung auf das Eisen das Vermögen besitzen, an einem Faden im Gleichgewichte hängend, sich mit dem einen Ende nach dem Norden, und mit dem andern Ende nach dem Süden der Erde zu wenden, und in dieser Richtung zu verharren: auch anderem Eisen, unter gewissen Bedingungen, ähnliche Eigenschaften zu ertheilen, so daß dieses selbst zum Magnete wird. Ein auf solche Weise erhaltener Magnet wird, zum Unterschiede von den *natürlichen*, ein *künstlicher* genannt.

Die Anziehung zwischen Magnet und Eisen erfolgt sowohl durch unmittelbare *Berührung* als auch in gewisser *Entfernung*. Sie findet statt nach dem Verhältnisse der Stärke des Magnets zu demjenigen der Grösse der Eisenmasse und im umgekehrten Verhältnisse des Quadrates der Entfernungen. Der Raum, in welchem ein Magnet anziehend auf das Eisen wirkt, wird *magnetischer Wirkungskreis* (magnetische Atmosphäre) genannt.

Nicht alle Theile eines Magnets besitzen gleiche Anziehungskraft. Die grösste Intensität zeigt sich an den beiden Enden, welche nach Norden und Süden zu stehen, und nimmt gegen die Mitte des Magnets nach und nach ab, bis die magnetische Anziehungskraft in dem Mittelpunkte = 0 wird. Sie verhält sich in jedem einzelnen Theile des Magnets wie dessen Abstand vom Mittelpunkte.

Man hat diesen Verhalten des Magnets gegen die Pole der Erde mit dem Namen der magnetischen Polarität, die beiden Enden desselben mit demjenigen der Pole belegt, und das nach Norden zu gekehrte den „Südpol und jenes nach Süden zeigende den Nordpol des Magnets genannt. Die magnetische Axe ist die gerade Linie, welche von dem einen Pole zum andern gezogen werden kann.

> In verflossenen Zeiten und zum Theile noch jetzt nannte man diese Enden umgekehrt nach den Weltgegenden, welchen jenes derselben gerichtet ist: das nördliche, *Nordpol*, das südliche, *Südpol*. Allein man fängt nun, nach dem Vorgange der Engländer, an, sich der angeführten richtigeren Benennungen zu bedienen. Die Gründe hierzu findet man weiter unten entwickelt.

Die magnetischen Pole lassen in ihrem gegenseitigen Verhalten folgende Eigenthümlichkeiten bemerken.

Die ungleichnamigen ziehen einander an. So Süd- und Nordpol zweier Magnete. Die gleichnamigen stossen sich wechselseitig ab. So Süd- und Südpol, Nord- und Nordpol.

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

Die ungleichnamigen werden deshalb auch die *freundschaftlichen*, die gleichnamigen die *feindschaftlichen* magnetischen Pole genannt.

Jeder Pol eines Magnets ist in Beziehung auf den ihm entgegengesetzen *different*, und die Mitte zwischen beiden Polen der *Indifferenzpunkt* des Magnets.

Jeder der beiden Pole eines Magnets erregt in dem Ende einer ihm genäherten Eisenmasse die, der seinigen entgegengesetzte, magnetische Polarität, so daß dieses Ende an einem ihm befreundeten Pole wird, während das entgegengesetzte sich feindschaftlich äußert, jedoch nur so lange, als sich die Eisenmasse in dem magnetischen Wirkungskreise befindet.

So das zum Südpole werdende Ende einer, von dem Nordpole des Magnets angezogenen, Stahlnadel, deren anderes Ende dadurch nördliche Polarität und mit dieser die Fähigkeit erhält, wieder eine andere Nadel anziehen zu können, welche ihrer Seits eine dritte zu affiziren im Stande ist u. s. f.

Die künstlichen Magnete haben mit den natürlichen gleiche Eigenschaften gemein, und übertreffen sie darin, daß sie, wegen ihrer homogeneren Masse, leicht in alle Formen zu bringen sind. Sie härter das Eisen, um so stärkeren und dauenderen Magnetismus ist es aufzunehmen im stande.

Das nördlichste magnetische Werkzeug unter den künstlichen Magneten ist die *Magnetnadel*. Sie besitzt alle Eigenthümlichkeiten eines natürlichen Magnets, und ist in der Mineralogie, in der Bergbaukunde sowie in der Nautik von vorzüglichem Nutzen.

1. Eintheilung der magnetischen Mineralkörper.

Die Mineralkörper werden rücksichtlich des Magnetismus eingetheilt:

1) In solche, welche sowohl den Süd- als Nordpol einer Magnetnadel gleich stark beunruhigen; ohne selbst Magnete zu seyn. Sie besitzen keine magnetische Polarität und ziehen kein Eisen an. (*Magnetischpassive Substanzen.*)

So die *Granaten* von *Monte-Baldo*; *dichter Feldspath* von *Rossvein*; *Serpentin* und *Talkerde* von *Kosemütz*; *Bol* von *Steigau*; viele Abänderungen des *Pechsteins*; *schwarzer Pechstein-Porphyr* von *Plauen*; *Porphyre* von *Grandola*; *Basalt* von *Fulda* und *Stolpen*.

2) In solche, welche die Magnetnadel beunruhigen, keine Polarität besitzen, aber Eisen anziehen.

So einige Abänderungen des Magnet-Eisensteins aus Schweden.

Die Anziehungskraft, welche ein auf das Eisen wirken, in ein Bewegen der ihre Polarität, welche, jedem Theilchen zukommend, durch mechanische Last der Pole oder durch Isolirung derselben, für sich wohl äußern, nicht aber durch die ganze Masse des Fossils zu wirken vermag.

3) In solche, welche magnetische Pole bemerken lassen und auf das Eisen anziehend wirken. (*Magnetisch-aktive Mineralkörper; wahre natürliche Magnete.*)

So *Magnet-Eisensteine*; *Urthonschiefer* aus der Gegend von *Falkenstein* im Voigtlande.

4) In solche mit starker Polarität, ohne Anziehungskraft zu dem Eisen.

So der *Serpentin* und *Chloritschiefer* vom Magnetberge in der *Oberpfalz*; *labradorische Hornblende* von *Ingermannland*; *rothetter Talk* (*Topfstein*) von *Wallis*; einige *Granitfelsen* des *Harzes*.

2. Prüfung der Mineralkörper auf Magnetismus.

a) *Magnetischer Apparat.*

Der Apparat zur Ausmittelung des Magnetismus und der Fähigkeit der Mineralkörper von dem Magnete angezogen zu werden, kann bestehen:

1) In einer rautenförmigen, auf einem Metallstifte schwebenden, oder an einem starken Spinnenfaden oder einer Kette von Pferdehaar aufgehängten, gleichgewichtigen magnetisirten Stahlnadel, welche um so empfindlicher ist, je größere Länge sie besitzt. Die Kappe worin der Stift die Nadel trägt (der Schwebepunkt) bestehet am vorzüglichsten aus Achat, oder einem andern harten polirten Steine.

2) In einer kleineren Magnetnadel, gleich jenen in den Taschen-Kompassen. Für Mineralkörper von geringer magnetischer Kraft.

3) In einem polirten Stahlstabe von vorzüglicher magnetischer Stärke. Außer dem gewöhnlichen Gebrauche dient derselbe um aus pulverigen Mineralkörpern die magnetischen und Eisentheile auszuziehen.

4) In dem von Lampadius erfundenen Magnetometer.

Dieser Magnetometer besitzt folgende Einrichtung. Eine 24 Zoll lange Thermometerröhre von möglichst gleichem Durchmesser wird 8 Zoll von ihrem linken Ende, mittelst eines geölten Seidenfadens, aufgehängt, so daß die andere Seite eine Länge von 16 Zoll erhält. An dem Ende dieses letzteren ist ein metallener geradeaus stehender Stift als Zeiger angebracht, der sich an dem Stücke eines Gradbogens herauf und herunter bewegt. An diesem Zeiger, an Ende der Glasröhre, hängt an seidenen Schnüren eine sehr kleine Wagschale aus Glas (ein kleines Uhrgläschen). Die kürzere Seite der Glasröhre trägt ein kleines, hängendes Ringgewicht von der Schwere, daß der Zeiger den im Gleichgewichte stehenden gläsernen Wagbalken gerade auf den Nullpunkt des Gradbogen zeigt. Damit der Apparat nicht hin und her schwanke, spielt der längere Theil dieses Wagbalkens zwischen zwei vertikal stehenden Glasröhren. Durch allmählig geweigerten Auflegen von nebentheiligen Gewichten werden die einzelnen Grade an den Gradbogen bestimmt und sogleich bezeichnet. Wünscht man hierin einen Grad zur Eintheilung, so entsteht hierdurch zwischen jedem Grade auf dem Gradbogen ein Spielraum von $1\frac{1}{4}$ Zollen für den Zeiger, welcher, in 100 Theile abgetheilt, die Bestimmung $\frac{1}{100}$ Grant zuläßt. Um mit diesem Apparate die Stärke der magnetischen Kraft in einem Fossile zu erforschen, wird ein Stückchen desselben von 100° der Skale, von 1 Grane, auf die Wagschale gelegt, und ein Magnet, der ein Pfund Eisen zu tragen im Stande ist, unter dieselbe auf ein Gestell, das mittelst einer Schraube höher oder niedriger gestellt werden kann, gebracht. So wird der Magnet dem Grade der Wagschale genähert, anfänglich, bis Eintritte des Mineralkörpers in die Wirkungs-Sphäre des Magnets, wird der Zeiger der Wage etwas nach oben zu bewegt, worauf bei fortge ester Annäherung des Magnets, die Wagschale auf denselben niederspringt. Durch die hierauf folgende Beobachtung der Standes des Zeigers am Gradbogen wird die Stärke der Fähigkeit im Fossile, von dem Magnete angezogen werden zu können, bestimmt. Gesetzt der Zeiger stünde auf 150, so ist die Zahl 50 ein Ausdruck für diese Stärke, zugleich anzeigend, daß das Fossil mit einer kraft, gleich der Hälfte seines Gewichtes, an den Magnet übergesprungen sey. Dieser Magnetometer besitzt große Empfänglichkeit und liefert konstante Resultate.

Magnetische Polarität wird bei Mineralkörpern in großen und kleinen Stücken mittelst den beiden Magnetnadeln und, wo diese wegen Schwäche des Fossils noch zu stark wirken, dadurch aufgefunden, daß man Stückchen davon auf eine dünne, im Wasser schwimmende, Korkscheibe (Korkschiffchen) legt, und den magnetischen Stab demselben nach und nach nähert. Ist der Mineralkörper selbst Magnet, so muß sich eine Stelle an demselben vorfinden, welche von dem Südpole und eine andere, welche von dem Nordpole des magnetischen Stabes oder der Magnetnadel angezogen wird, deren eine als der Nordpol und die andere als der Südpol des Mineralkörpers zu betrachten ist. Zuweilen besitzt ein solches Fossil mehr als zwei magnetische Pole, welche auf ähnliche Weise aufgefunden werden; jedoch gehört dieß zu den Seltenheiten. Besitzt ein Fossil keine magnetische Polarität, aber die Fähigkeit vom Magnete angezogen werden zu können, so erfolgt, unter dieser Behandlung, Anziehung des schwimmenden Fossils von den Polen des Magnets in allen Punkten.

Um von Täuschungen zu sichern diene die Beobachtung, daß ein unmagnetischer Eisenstab — schon ein Schlüssel — wenn derselbe in *vertikaler* Richtung einer Magnetnadel genähert wird, in dieser Lage jedesmal magnetische Polarität zeige. Das untere Ende stößt den nach Norden gekehrten Pol (den Südpol) der Magnetnadel ab, und zieht den nach Süden stehenden an. Wird der Stab umgekehrt, so treten bei dem oberen, nun dem unteren gewordenen, Ende die nämlichen Erscheinungen ein. In horizontaler Richtung des Stabes zeigt sich derselbe indifferent. Es folgt hieraus, daß ein Mineralkörper in allen Lagen an zwei verschiedenen Punkten Polarität bemerken lassen müsse, wenn er unter die natürlichen Magnete gerechnet werden soll.

Ob ein Mineralkörper Eisen anzuziehen im Stande sei wird dadurch gefunden, daß man denselben seiner Eisenfeile nähert, oder ihn darin eintaucht. Die hierfürmig daran hängen bleibenden und aufrecht stehenden Eisentheilchen sind Beweise, daß der Mineralkörper Eisen anzuziehen vermag. Die Stärke dieser Fähigkeit sowohl, als jene des Angezogenwerdens vom Magnete wird durch Lampadius's *Magnetometer* angemittelt.

b) *Vorsichtsmaßregeln.*

Da die Elektricität, sowohl der organischen als unorganischen Körper, von Einfluß auf die Magnetnadel ist, so bleibt es unabläßliche Bedingung, bei der Prüfung eines Mineralkörpers auf Magnetismus, alles das zu entfernen, was ein hindernißs seiner Wirkung abzugeben vermag. Dahin gehört:

1) Entfernung aller elektrisirten Körper. Denn eine geriebene Siegellackstange, eine geriebene Glasröhre wirken anziehend auf die beiden Pole der Magnetnadel.

2) Vermeidung der elektrischen Erregung in dem zu prüfenden Mineralkörper selbst. Da diese leicht, schon durch die Wärme und Einwirkung der ihn fassenden Hand, erfolgen kann, so muß das Fossil zwischen einer isolirenden Zange gehalten werden.

3) Bei allen Prüfungen der Mineralkörper auf Magnetismus muß ferner die Größe derselben mit jener des Prüfungsmittels im Verhältnisse stehen. Denn ein etwas zu starker Magnet vermag selbst Mineralkörpern, die früher keine Polarität besaßen, solche mitzutheilen, oder ist er von

Digitized by Google

C. Der Magnetismus.

gleicher Stärke, aber nicht horizontal schwebend, deren Magnetismus aufzuheben, darum ist es erforderlich für Stücke von geringerem Umfange die kleinere Magnetnadel anzuwenden.

3. Theorien über den Magnetismus.

Der Magnetismus bietet zwei Punkte dar, von welchen aus derselbe als wirkend betrachtet werden kann. Einmal und zwar der Mineralogie näher liegend, als Eigenschaft der Mineralkörper; sodann im Grossen, als jene des Erdkörpers selbst. Es gehet hiertsus hervor, dass eine Theorie des Magnetismus nothwendig in jene des Erdkörpers selbst eingreife und dass der von uns bewohnte Planet sich gegen die Magnetnadel wie ein Magnet von ungeheurer Grösse verhalte.

> Die ungleichnamigen Pole eines Magnete ziehen einander an, die gleichnamigen stossen einander ab. Auf gleiche Weise verhalten sich die Pole der Magnetnadel gegen jene der Erde, indem ihr Südpol von dem Nordpole und ihr Nordpol von dem Südpole der Erdmasse angezogen wird.

Es folgen hier die Theorien, welchen diese Thatsache zur Grundlage dient:

Halley war der erste, welcher sich den Erdkörper gegen die Mitte zu hohl dachte, in welcher Höhlung ein oder mehrere kugelförmige Magnete enthalten seien, denen er vier magnetische Pole beilegte.

Euler setzte einen, mit zwei Polen versehenen, grossen Magnet in den Mittelpunkt der Erde, von welchem die Erscheinungen des Magnetismus abgeleitet werden müssten.

Cartesius (Descartes) betrachtete die Wirkungen des Magnetismus als von einem *zusammenhangenden* Flüssigen herrührend, das sich um den Magnet im wirbelnden Kreise herumdrehe, wobei es zu dem einen Pole hinein und zu dem andern Pole wieder hinaus trete.

Aepinus glaubte die Ursache des Magnetismus in einem *getrennten* Flüssigen begründet, das in dem einen Pole des Magnets verdünnt und in dem andern entgegengesetzten verdichtet werde. Als Quelle desselben bestimmte er einen grossen Magnet im Innern der Erde. Er wurde durch das Verhalten des *elektrischen Schörls*, den er als einen elektrischen Magnet ansah, auf diese Idee geleitet. Die Deklination *) der Magnetnadel, glaubte er, werde veranlasst entweder durch die Form des magnetischen Erdkerns, oder durch die ungleiche Vertheilung des magnetischen Flüssigen in demselben, welches dann, durch die der Erdoberfläche näheren Niederungen von Eisenerzen noch weiter an verschiedenen Orten der Erde modificirt, die Veränderungen in diesen Deklinationen und in denjenigen der magnetischen Inklinationen hervorbringe.

Prevost nahm zwei magnetische Flüssigkeiten an, die fähig sind mit einander in Verbindung treten zu können. Er zeigt den einen Pol der ersten Flüssigkeit, den andern der zweiten als Six an, und findet in dieser Annahme die Erklärung für die magnetischen Erscheinungen in der Wahlannahungen, welche diese Pole gegen einander oder gegen das Eisen ausüben.

Coulomb folgte Prevost in seinen Ansichten und erwies durch entscheidende Versuche, dass die Atome einer jeden der beiden Flüssigkeiten sich gegenseitig, im umgekehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernung, abstossen und jene des entgegengesetzten Fluidums nach demselben Gesetze anziehen. Er betrachtet jeden Atom eines Magnets als einen kleinen Magnet, dessen Nordpol am Südpole des vorhergehenden oder folgenden Atoms anliegt, und umgekehrt.

> Coulomb wünschte, dass Forscher die bearbeitet werdenden Niederlagen der Magnet-Eisensteine näher untersuchen, und ihre Lagerung in der Rücksicht beobachten möchten, um Aufschlüsse zu erhalten, ob die magnetischen Pole der Hauptmassen nach der Richtung der Pole der Erde gelagert seien, und ob die Pole der einzelnen Massen auf einander in ungekehrter Ordnung folgen, so dass der Nordpol der einen an den Südpol der andern sich anschlösse, oder nicht.

Kanton hält die täglichen Veränderungen in dem Stande der Magnetnadel für eine Wirkung der stufenweise wachsenden Wärme, welche die Sonne während ihres täglichen Erscheinens auf der Erde verbreitet. Er glaubt, die Magnetnadel werde durch die, ihren Magnetismus von Osten her schwächende, Wärme gezwungen des Morgens nach Westen abzuweichen, und umgekehrt des Abends, bei Untergang der Sonne, nach Osten.

Würde dieses Verhalten der Magnetnadel gegen die Wärme auf den Erdkörper selbst als Magnet übergetragen, dann müsse auch dieser, auf gleiche Weise durch die Sonnenwärme alterirt, mit zu jenen Abweichungen beitragen.

4. Neuere Ansichten über den Magnetismus.

Die neusten Ansichten über den Magnetismus, in welchen Ritter zuerst vorangieng, sind folgende:

Die Erde ist als eine kolossale, galvanisch- und magnetisch-elektrische Batterie anzusehen, die, im Innern des Erdkörpers in ihrer grössten Wirksamkeit, ihre magnetischen Äusserungen hauptsächlich an den Polen offenbart.

Die Stützen für diese Meinung sind in nachstehenden Thatsachen enthalten:

1) Ritter bewiess durch Versuche, dass eine Reihe abwechselnd auf einander geschichteter, heterogener Metalle, durch das entgegengesetzte Verhalten ihrer Endpole, eine dem Magnete ähnliche Masse darstellten.

2) Eine Anzahl Magnete, auf zweckmässige Weise verbunden, gaben *elektrische* Äusserungen; so dass der magnetische Pol des einen Endes der Verbindung die positive, der am andern Ende die negative Elektrizität ausströmte.

3) Magnete, nach Art der *Voltaischen* Säule verbunden, zeigten in ihrem Verhalten Übereinstimmung mit den Wirkungen dieser Säule.

Die magnetische Polarität des Erdkörpers wird nicht allein in den Polen angetroffen, sondern von den Polen in absehmender Stärke bis zu dem magnetischen Äquator, in welchem die beiden magnetischen Ausströmungen der Erde sich zu neutralisiren scheinen.

> Nimmt man für die nördliche Halbkugel der Erde den Theil, worin Europa und Nordamerika gehört, und jenen, wovon Neuholland einen Theil ausmacht, für die südliche Halbkugel, so ist die erstere als von der Polarität, welche die nordlich-magnetische genannt ward, und die letztere als von der südlich-magnetischen Polarität durchdrungen anzusehen, welche strahlenförmig, von dem magnetischen Mittelpunkte der Erde nach beiden Richtungen, nach auswärtsstrahlend, in ihrer grössten Stärke in den beiden Polen sind von da, zu beiden Seiten des Erdkörpers bis zum magnetischen Äquator, abnehmend angetroffen werden. Jeder Punkt der nördlichen Halbkugel wird daher in dem untern Ende eines, vertikal auf ihm stehenden, Stabs von weichem Eisen die, der nördlichen Polarität der Erde entgegengesetzte, südliche erwecken, während das obere Ende des Stabs nördliche Polarität erkennen lässt. Der umgekehrte Fall findet statt, wenn der Versuch auf der südlichen Halbkugel der Erde angestellt wird; übrigens auf beiden um so stärker, je näher dieser bei dem jedesmaligen Pole geschieht. Denn das, südliche Polarität besitzende, Nordende eines Magnetnadel wird unten von dem, auf der nördlichen Halbkugel stehenden, Stabe abgestossen und oben angezogen, während das, nördliche Polarität enthaltende, Südende derselben unten angezogen und oben abgestossen wird. Auf der südlichen Halbkugel der Erde zeigt der Eisenstab ein diesem völlig entgegengesetztes Verhalten.

Erhält hingegen der Eisenstab eine solche Lage, dass er horizontal und parallel mit einer richtig wirkenden Magnetnadel, folglich in der Richtung des magnetischen Meridians liegt, so wird er mit der Magnetnadel gleiche Erscheinungen zeigen. Das nach Süd gerichtete Ende des Stabs besitzt dann Nordpolarität und das nach Nord weisende Südpolarität. Wird der Eisenstab so gedreht, dass er mit der, im magnetischen Meridiane schwebenden, Magnetnadel einen rechten Winkel bildet, folglich weder er im magnetischen Äquator ist, so lassen seine Enden keine Polarität mehr bemerken, sondern sie verhalten sich wie jedes andere neutrale Eisen, indem beide sowohl den Süd- als Nordpol der Magnetnadel anziehen.

Jeder Punkt der Erde, vom Äquator nach den Polen zu, ist daher als das Ende einer mehr oder weniger starken magnetischen Axe anzusehen, deren anderes Ende in dem diametral entgegengesetzten Punkte der Erde angetroffen wird, und da eine horizontale Eisennadel auch aufserhalb des magnetischen Meridians Polarität, jedoch in schwächerem Grade, bemerken lässt, so erhält dadurch die Annahme von Halley und Hansteen *dass die Erde vier magnetische Haupt-Pole besitze*, um so grössere Wahrscheinlichkeit.

> Halley und Hansteen haben durch mühsame Untersuchungen dargethan, dass die Erde einen Nordpol in Sibirien, einen Südpol in Amerika, einen Nordpol in Amerika und einen Südpol in Neuholland bemerken lasse, welche alle, in gewissen Abständen von der Erdaxe, sich in einer Kreislinie mit grösserer oder geringerer Geschwindigkeit bewegen. So erfordert der Nordpol in Sibirien 864 Jahre, der Nordpol in Amerika 1720 Jahre, der Südpol in Amerika 2296 Jahre, und der Südpol in Neuholland ungefähr 2820 Jahre zu seinem Umlaufe.
>
> Die magnetischen Nordpole bewegen sich von Westen nach Osten, die Südpole von Osten nach Westen, demnach in entgegengesetzter Richtung. Der Pol von Nordamerika und jener von Neuholland gehören zu einer und derselben Axe, welche den beträchtlichsten Einfluss auf die Magnetnadel hat. Die Pole von Sibirien und Südamerika gehören einer andern schwächeren Axe an.

*) Unter Deklination der Magnetnadel wird die Abweichen derselben an gewissen Orten der Erde von ihrer ursprünglichen Richtung, nach Osten oder nach Westen, verstanden. Inklination derselben ist das Neigen des einen Poles vor dem andern gegen die Erde selbst.

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

Diese sämmtlichen Annahmen stützen sich auf Thatsachen und wurden, durch die Beobachtungen seit dem Jahre 1600 an der Magnetnadel, erfunden und bewahrt. Sie sind geeignet alle bis jetzt noch unerklärliche Eigenheiten der Magnetnadel in ein neues Licht zu setzen, namentlich die Deklinationen und Inklinationen derselben.

Mit diesen Entdeckungen muss der von Humboldt in der Oberpfalz aufgefundene Magnetberg in Verbindung gebracht werden. Die magnetische Polarität dieses, zur Serpentin-Formation gehörigen, Berges wirkte in einer Entfernung von 22 Fuss von dessen Kuppen auf die Magnetnadel; grössere abgeschlagene Stücke in 4 bis 5 400 Fuss Entfernung. Auch an den kleinsten Stücken war Polarität zu bemerken; allein weder zu greifen noch kleines das Vermögen Eisen anziehen zu können. Die Lagerung des Gesteins war so, dass an dem nördlichen Abhange des Felsens die Südpole und an dem südlichen Abhange die Nordpole sich befanden; demnach in gleicher Richtung mit jenen der Magnetnadel und mit dem magnetischen Meridiane. Die Ost- und Westseite der Kuppen verhielten sich beinahe indifferent. In derselben Gegend, und zwar bei *Zolle* im *Fichtelgebirge* an der Stelle des *Hexlebergs*, welche dem Teufelsbrunnen gegenüber liegt, fand Steinhäusler einen *Serpentin-Felsen*, der magnetische Polarität besass und in dessen Nähe er noch mehrere polarische Stellen, an Gebirgsarten, die sich dem *Hornblendeschiefer* und dem *Schorsteine* nähern, bemerkte. So jene am westlichen Fusse des *Heyleberg*s. Der Nordpol dieses Felsens wand an der Südseite, über Tage hervorstehend, angetroffen der, wahrscheinlich unter der Erde befindliche, Südpol konnte nicht aufgefunden werden. Die Westseite, welcher mit der Magnetnadel allein beinkommen war, wirkte anziehend auf dieselbe, ohne Polarität zu zeigen.

Der allerst genannte Naturforscher beobachtete *Granitfelsen* auf dem *Harze*, deren magnetische Polarität in denselben Lagen, wie jene der oben erwähnten, in Süden und Norden vorkamen. Die Schwierigkeiten, welche zur Zeit dieser Entdeckungen in den Erklärungen der umgekehrten Lage der Pole an diesen Steinmassen obwalteten, sind jetzt, durch die geläuterte Ansicht des Verhaltens der Magnetnadel gegen die magnetischen Pole der Erde, gehoben.

Es wird hier auf Cortese's Wunsch zurückgewiesen, und derselbe auch über die zu Tage ausstehenden Gebirgsmassen ausgedehnt sei

Das ungetheilte Licht der Sonne wirkt schwächend auf die Oberfläche der Erde und auf das, was derselben strömende, magnetische Flüssige.

Daher die veränderte Lage des magnetischen Aquators nach Massgabe der Jahreszeiten. Von dem Frühlings-Aquinoktium an sich über den geographischen Aquator weiter nach Norden hin erhebend, zeigt derselbe eine rückgängige Bewegung zur Zeit des Sommer-Aquinoktiums, welche er bis zum geographischen Aquator fortsetzt und nach dem Herbst-Aquinoktium von diesem ab nach Süden zu tritt, nach dem Winter-Aquinoktium zurückzukehren anfängt, und im folgenden Frühlings-Aquinoktium da wieder zu treffen ist, von wo aus er seinen Gang früher genommen hatte.

Daher der verschiedene Stand der Magnetnadel in den verschiedenen Zeiten des Tages, wie Kanton beobachtete.

Nach Schübler stehen die Oszillationen und täglichen Variationen der Magnetnadel in Verbindung mit den, von dem Sonnenstande abhängigen, elektrischen Perioden der Erdatmosphäre.

Daher die zunehmende Kraft des magnetischen Flüssigen nach den Polen der Erde zu, bis sie in den Polen selbst ihre grösste Intensität erreicht, nach Massgabe der, nach den Polen zu abnehmenden, repulsiven Kraft der Sonnenstrahlen, welche bekanntlich in der Nähe der Pole allen Einfluss auf die dortigen Emotionen verlieren.

Was der Erdklöper in magnetischer Hinsicht im Grossen ist, das ist die Magnetnadel (überhaupt jeder Magnet) im Kleinen. Sie unterscheidet sich einzig von dem grossen Erdmagnete dadurch, dass ihre Pole wegen Schwäche eine entgegengesetzte Richtung gegen jene der Erde zu beobachten gezwungen sind.

Die Magnetnadel ist daher sehr geschickt zu Versuchen, die eine nähere Kenntniss der Magnetismus bezwecken.

Mit ihrer Hülfe, oder mit jener einer magnetisirten, 6‴ langen und 1‴ breiten, Stahlplane lässt sich der Gang, welchen das magnetische Flüssige in und ausserhalb derselben verfolgt, sehr genau beobachten. Sie werden zu dem Ende, auf einem Tische liegend, mit einem Blatte weissen feinen Papier bedeckt, welches man hierauf mittelst eines feinen Pistazienbalsam mit schwarzem Eisenoxydul (*Aethiops martialis*) oder mit feiner Eisenfeile bestreut. Sowie das Stoffe das Papier berührten ordnen sie sich, nach Massgabe der Form des unter demselben liegenden Magnets und des Ganges des magnetischen Flüssigen, zu Zeichnungen, die in der Mitte gewöhnlich einen, an der zu beiden Enden spitzig auslaufenden Magnetnadel ähnlichen zwei Wirbel besitzen, und von diesen Wirbeln aus das wachsende Ausströmen des magnetischen Flüssigen an beiden Seiten bis zu den Polen hin bemerkbar machen. Diese Figuren können durch eine, der ersteren hinzugefügte magnetisirte Stahlplatte und durch die verschiedenen, denselben gegen die andere zu gebenden, Lagen sehr vervielfältigt werden. So zeigt die Eisenfeile einen Wirbel, wenn Nord- und Südpol der Platten einander in kleinen Entfernungen gegenüber stehen, in welchem sich das magnetische Flüssige, gleich in jenen der Mittelpunkte, zu neutralisiren strebt. Ferner das Feindselig der gleichnamigen magnetischen Flüssigkeiten sich einander, wenn gleichnamige Pole aufeinander wirken. Es ist dann kein Wirbel in der Zeichnung, sondern deutlich daraus ersehen, dass beide magnetische Flüssigkeiten sich abstossen, und eine der andern auszuweichen strebt.

Das magnetische Flüssige ist in den unmagnetischen Eisen so lange neutralisirt anzusehen, als dasselbe kein Zeichen von Polarität äussert. Ist wie diese aber eintritt, sei es nun, dass die Nähe eines Magnets oder das Magnetisiren selbst hiezu Veranlassung gebe, wird jener neutrale Zustand aufgehoben. Es entstehen ein oder mehrere Punkte in der Mitte oder sonst dabei, um welche sich die entgegengesetzten magnetischen Flüssigkeiten, welche bisher und nach Vereinigung strebend, im Kreise drehen. Diese Vereinigung wird aber durch den, auf beide Enden des Eisens einwirkenden, Magnetismus der Erdpole gestört; indem der Nordpol der Erde sich an dem Südpole und der Südpol der Erde sich mit dem Nordpole des Eisens in Rapport setzt.

Wo den die Erscheinungen an der Magnetnadel als Wirkung einer entgegengesetzten Kräfte betrachtet, gleich den anziehenden und abstossenden, dann müssen die beiden Hälften dieser Kräfte im Mittelpunkte und die andern an den beiden Polen des Magnets wirkend auftreten.

Nimmt man nach Coulomb die Pole der Atome eines Magnets, vom Südpole ab bis in die Mitte desselben, also gerechnet, in dass diesen Nordpole, nach Innen gerichtet, stets an den Südpole der folgenden anlegen; und vom Nordpole des Magnets ab die Lage der Pole in umgekehrter Reihe, so dass die Südpole der Atome nach Innen, die Nordpole derselben nach Aussen zu stehen, so wird, wenn beide entgegengesetzte Reihen den Mittelpunkt des Magnets erreicht haben, dann nothwendig eine gleiche sichtbare Kreisbewegung zwischen den entgegengesetzten magnetischen Bewegungen entstehen, wie solche nach zu entgegengesetzenden Süd- und Nordpolen offenbart. Das Bestreben beider nach wechselseitig zu sättigen und aufzuheben, würde diesen Punkte vollständig zum magnetischen Indifferenzpunkte machen, stünden demselben nicht die beiden Pole des Magnets, und ihr Bezug auf die Aussenatome entgegen; der Verbindung der Elektrizitäten im Elektrophor gleich, wo den Rapport der ungleichnamigen die, ausser jenen derselben, entgegengesetzte Elektrizität zur Entfernung zwingt.

Durch künstliche Magnetisirung eines Eisenstabs mittelst eines natürlichen Magnets wird in denselben ein dauernder magnetischer Prozess erregt, welcher, durch die Einwirkung der Erdpole unterhalten, dann für sich weiter zu bestehen vermag.

Ausser dem Eisen besitzt auch das reine Nickel- und Kobaltmetall die Fähigkeit, durch Magnetisiren an starken Magneten magnetisirt zu werden. Die anderen Metalle scheinen für Magnetismus nicht empfänglich zu seyn.

Je mehr durch mechanische Einwirkung die Masse solcher Metalle verdichtet wird, um so hartnäckiger halten sie den nachher eingetheilten Magnetismus zurück. Die hiedurch veränderte Form der Krystalle, aus welchen diese Körper bei dem Übergange, nach dem Schmelzen, in den festen Zustand zusammengesetzt wurden, die durch Hämmern gleichsam mit einander amalgamirten Pole derselben sind als Ursachen dieser Erscheinung anzusehen.

Stahl hält den ihm ertheilten Magnetismus stärker zurück als weiches Eisen, dieses wieder stärker als Gusseisen. Selbst Metalle und ihre Legirungen, die nicht vom Magnete angezogen werden, erhalten diese Fähigkeit, wenn sie durch Hämmern verdichtet werden, und verlieren sie wieder durch Erweichen im Feuer. So nach Cavallo die meisten Messingproben. Diese Eigenschaft rührt nun so merkwürdiger bei diesen Legirungen des Kupfers mit Zink, da beide Metalle zugleich nach entgegengesetzte Erreger der galvanischen Elektrizität sind.

Schluss.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass Magnetismus und Elektrizität in enger Beziehung stehen, als früher angenommen wurde; denn Gay-Lussac fand in einer Höhe von 7000 Meter noch Magnetismus in der Atmosphäre, worum folgt, dass das magnetische Flüssige, ebenso wie das elektrische, im Raume verbreitet sei, und dass namentlich das Verhalten der, durch Wärme elektrisirt werdenden, krystallisirten Mineralkörper sich in dieser Hinsicht demjenigen eines Magnets vorzüglich nähere.

So der *elektrische Schorl* in die kleinsten Stückchen zerbrochen zeigt jedes derselben noch elektrische Polarität, gleich den magnetischen Polaritäten der Theilgemen einer Magnetnadel, während ihre Mittelpunkte wie diese sich indifferent verhalten.

Sowie Glühefener die Elektrizität der Mineralkörper vernichtet, ebenso wirkt dasselbe auf den Magnetismus in diesen. Durch elektrischen Schlag wird neutralen Eisen zu magnetisch-polarischem.

Die magnetischen Metalle sind nur in der galvanischen Kette amalgamirbar.

C. Der Magnetismus. — D. Die Elektrizität.

Da Krystall-Elektrizität als Grund aller Elektrizitäts-Erregung, mithin als Ursache des Elektro-Chemismus angesehen wird, so müssen Thatsachen vom dieser Seite aus die Ansicht, daß Elektrizität und Magnetismus ineinander greifen, um so mehr unterstützen. Und wirklich fehlt es auch nicht an einigen von Werth.

Denn als Cavallo eine Magnetnadel der, in einem Uhrglase befindlichen Eisenfeile so näherte, daß zwischen beiden nur geringe Anziehung statt fand und hierauf die Eisenfeile mit verdünnter Schwefelsäure so wenig befeuchtet wurde, als wenn dieses Beleuchten unterbleibt. — Auch das Rosten derselben unterstützt kräftig die Erregung der magnetischen Polarität.

Die natürlichen Magnete lassen in ihrer Mischung stets Eisenoxydul bemerken, welches gleichsam den Träger des Magnetismus in ihnen abgibt. Rothes Eisenoxyd ist weder dem Magnete fähigem noch zeigt es Polarität allein ein geringer Gehalt von Eisenoxydul, so unbedeutend, daß die rothe Farbe des Oxyds dadurch nicht im Mindesten verändert wird, vermag demselben Attraktionsfähigkeit und Polarität zu ertheilen.

So die Eisenoxyd und Eisenoxydul enthaltenden *Magnet-Eisensteine*, in welchen das Zusammentreffen zweier Oxydations-Stufen des Eisens mehr von elektrisch-chemischer als von mechanischer Seite genommen werden muß: d. h. als eine Verbindung gleich jener einer Säure mit einer Base.

D. Die Elektrizität.

Mineralkörper besitzen Elektrizität, wenn sie unter gewissen Umständen andere leichte Körper, als Stückchen Papier, Stroh etc. wechselseitig anziehen und abstoßen. Man unterscheidet hierbei vornehmlich das Strohhalm-Elektrometers die *positive* und die *negative Elektrizität*). Die Beobachtung der elektrischen Erscheinungen an Mineralkörpern hat in denselben drei große, der systematischen Reihefolge beinahe gleiche, Abtheilungen bemerken lassen, welche im Allgemeinen bei der Klassifikation angewendet worden sind.

1. Eintheilung der elektrischen Mineralkörper.

Die *positive* Elektrizität findet sich hauptsächlich bei den *erdigen* und *säurehaltigen* Fossilien, während die *negative* Elektrizität bei den *nichtmetallischen, brennbaren* mineralischen Substanzen — den eigentlichen Inflammabilien — angetroffen wird. Eine dritte Abtheilung umfaßt die Substanzen aus der Klasse der Metalle als *Leiter* der Elektrizitäten.

Die positiv- und negativ-elektrischen Mineralkörper werden *idioelektrische*, die Leiter aus denselben *sympeielektrische* genannt.

2. Prüfung der Mineralkörper auf Elektrizität.

Mittel zur Erregung der Elektrizität in Mineralkörpern sind: *das Erwärmen* und *das Reiben*. Die Leiter werden durch Mittheilung der Elektrizität geprüft.

Bei Versuchen der Art ist zu berücksichtigen:

1) *Die Natur der aufgeregten Elektrizität.*

2) *Der Grad ihrer Spannung.*

So beim Quarze, in welchem ein leichtes Reiben eine starke elektrische Spannung erregt, während der Amianth dadurch nur schwach elektrisch wird.

3) *Die Dauer des elektrischen Zustandes.*

Der Topas, der Chrysolith bleiben mehrere Stunden lang elektrisch aufgeregt, während der Diamant, der Quarz u. a. dieses nur auf kurze Zeit sind.

4) *Der Zustand der Atmosphäre.* Ist dieselbe feucht, so verlieren die elektrisch aufgeregten Mineralkörper weit schneller diese Eigenschaft als bei trockner und wärmerer Atmosphäre.

a) *Prüfung durch Temperaturerhöhung.*

Höhere Temperatur erregt elektrische Erscheinungen in dem *Topase* aus Brasilien, in dem *elektrischen Schörle*, in dem *Apatite*, *Mesotype*, *Boracite*, ferner in dem in Würfeln krystallisirten *Galmei* von Rezbanya; woran die Erscheinung nach 12 Stunden lang zeigt. Eine kurze Erwärmung, oft schon bloßes Eintauchen in siedendes Wasser ist hierzu hinreichend.

Zu hohe Temperatur vernichtet die Elektrizität in diesen Fossilien. Sie verhalten sich hier genau so, wie die durch Temperaturerhöhung phosphoreszirenden Mineralkörper, in welchen die Fähigkeit zu phosphoresziren durch allzu starkes Erhitzen ebenfalls zerstört wird.

Die Mineralkörper erhalten durch Erwärmung gewöhnlich an dem einen Ende die *positive*, an dem andern, ihrem Durchmesser oder ihrer Axe entgegengesetzten, Ende die *negative* Elektrizität.

Die hierher gehörenden krystallisirten Mineralkörper lassen eigene Formen bemerken, welche den gewöhnlichen entgegengesetzen? So zeigen Abnahmen an einem Ende, welche zu dem entgegengesetzten Ende oft fehlen: oder wenn diesen vorhanden sind, in derjenen sie eine, von den ersteren abweichende, Struktur. Diese Unterschiede in den Enden eines und desselben Krystalls sind oft so ausgezeichnet, daß der Goldne beim ersten Anblicke im Stande ist die eine zu bestimmen, welche *positive* und jene welche *negative* Elektrizität zeigen wird.

Drei beobachten wir bei dem, in gemeinsitzen Säulen krystallisirten, elektrischen Schörle. Die dreiflächige Pyramide, welche auf dieser Säule an dem einen Ende aufgesetzt ist, zeigt die negative, und die andere sechsflächige Pyramide am entgegengesetzten Ende die positive Elektrizität. — Ferner bei dem Boracite: die abgestumpften Ecken der Krystalle desselben lassen die positive Elektrizität bemerken, während die, diesen Ecken entgegenstehenden, vollkommenen Ecken die negative Elektrizität anzeigen.

b) *Prüfung durch Reibung.*

Durch Reiben erhalten die *erdigen, salzigen* und einige wenige *metallische* Fossilien die *positive*, die *inflammabilien* hingegen die *negative* Elektrizität in stärkerem oder schwächerem Grade. Die meisten Fossilien aus der Klasse der Metalle zeigen, wenn sie isolirt mit idioelektrischen Körpern gerieben werden, auch Elektrizität; allein es entsteht dieselbe nur dann gezogenen Theile in den Metallen selbst, sie wird ihnen meist von dem Reiber zugeführt. Es sind hierbei bedeutende Unterschiede bemerkbar.

So erhalten auf die erwähnte Weise Spießglanz und Zinn negative Elektrizität, während Zink und Wismuth unter gleichen Umständen positive Elektrizität gewahren lassen. Dabei kann die Elektrizität nicht als Kennzeichen für sie gelten.

Es ist erforderlich, daß die, durch Reiben auf Elektrizität zu prüfenden, Fossilien, wenn sie nicht von Natur aus Politur besitzen, diese durch Kunst erhalten; denn rauhe Oberflächen, z. B. an Mineralkörpern aus der Kieselordnung, verhalten sich wie mattgeschliffenes Glas; sie zeigen gleich diesem *negative* Elektrizität.

Das Reiben selbst geschieht entweder mit der Hand oder mit einem Stücke Tuch. Es ist hierbei die Differenz zu beobachten, welche durch verschiedene Reiber in den elektrischen Äußerungen der Fossilien, zumal bei denen der Metall-Klasse, bewirkt wird. Manche Mineralien erregen in dem mit ihnen geriebenen Siegellacke bald die *positive*, bald die *negative* Elektrizität.

So erhielt das Wasserblei den Siegellacke die positive Elektrizität; dergleichen der Agatmarmorstein, während der Speckstein die negative Elektrizität darin hervorbringt.

Die, durch Reiben in den Mineralkörpern aufgeregte, Elektrizität kann oft dann auch ein Unterscheidungszeichen abgeben, wenn die äußern Kennzeichen keine Verschiedenheit mehr bemerken lassen.

Ein Beispiel der Art liefern der geschliffene Chrysoberyll und der opalisirende Feldspath. In manchen Farbenabänderungen zeigen beide viele Aehnlichkeit in Absicht. Werden sie hingegen gerieben, so werden sie sehr in der Erscheinung, elektrischer sich voneinander ab. Der Chrysoberyll wird dadurch stark elektrisirt, während der opalisirende Feldspath nur mit vieler Schwierigkeit zu schwachen Anziehungen der Art vermocht werden kann. Ebenso der orientalische Saphir, der Schmaragd, der Spinell, der Brasilianische Topas; sie zeigen nach 6 bis 12 Stunden noch die, in ihnen durch Reiben erregte, elektrische Kraft, ohne daß ferneres Reiben erforderlich ist und unterscheiden sich dadurch von den, ihnen oft bei nur flüchtiger Ansicht ähnlichen, welche schon nach 40 bis 60 Minuten alle Elektrizität verloren haben.

Der einfachste Apparat zur Ausmittelung der Elektrizität in den Fossilien besteht in einer kleinen Nadel von Kupfer, welche, in zwei Kugeln sich endigend, isolirt auf einer Stahlspitze schwebt. Das, mehrerenmale mit Tuch geriebene, Fossil wird einer dieser Kugeln genähert, und die Entfernung, in welcher dasselbe auf die Kugel zu wirken beginnt, dient zur Bestimmung der ungefähren Stärke der Elektrizität der Mineralkörpers.

Eine vollkommenere Vorrichtung der Art ist beschrieben in den Annales du Muséum d'histoire naturelle, Tome XV. p. 1. ff. (Uebersetzt von Leonhard's Literatur.)

Der elektrische Schörl dient hierbei als Norm (somit für Fossilien, welche durch Temperaturerhöhung Elektrizität zu zeigen im Stande sind) und als Mittel zur Auffindung der entgegengesetzten elektrischen Pole an denselben.

Die elektrischen Pole eines elektrisch-aufgeregten Mineralkörpers können auch mittelst eines, 2' bis 3 Linien langen, seidenen Fadens, der an eine Stange Siegellack gehörig ist, aufgefunden werden. Man nähert sie dem Ende die Spitze des, von der Lackstange herabhängenden, Fadens zuerst der ei , und sodann der andern Seite des Minerals und schließt von der anziehenden kraft, welche die eine, und von der abstoßenden, welche die andere darauf ausübt, daß in ersterer der *positive*- und in letzterer der *negative-elektrische* Pol wirksam sei. Ist das Fossil zu klein, oder nur von geringer elektrischer Kraft, so wird die oben erwähnte

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

Nadel zu Hilfe genommen. Man übert zu diesem Zwecke die, auf einem kleinen Gestelle ruhende, geriebene Siegellackstange der einen Kugel so weit, dass sie auf sie zu wirken vermag. In diesem Zustande bringt die, von dem Siegellacke afficirt werdende, Kugel *positive* Elektricität. Sie weicht dem positiven Ende des ihr genäherten Fossils aus und wird von dem negativen Ende desselben angezogen. Die andere, dieser entgegenstehende, Kugel des Apparats zeigt die entgegengesetzten Erscheinungen. Sie besitzt *negative* Elektricität und wird daher von dem ihr entgegenstehenden positiven Mineralkörper angezogen, von einem negativ-elektrischen aber abgestossen. Dieses wechselseitig verschiedene Verhalten der Mineralkörper und des Apparats findet in der Lehre von der Vertheilung der Elektricitäten seine Erklärung.

Zur Erforschung der aktiven Elektricität, d. h. derjenigen, welche die Fossilien in dem Siegellacke, wenn sie mit demselben gerieben werden, anregen, wird folgendes Verfahren angewendet.

Die dazu bestimmte Lackstange wird auf einer erwärmten, polirten und mit etwas Mandelöl bestrichenen, Kupferplatte geebnet und abgeglättet. Das Fossil muss ebenfalls glatt und frei von rauhen Stellen seyn. Es wird an einer Seite Siegellack, die als isolirende Handhebe dient, befestigt. Sodann reibt man es mit der geebneten Siegellack-Stange, die hierauf den Kugeln des beschriebenen Apparats (in welchen durch eine zweite, mit Wolle geriebene, hinreichend nahe gebrachte Stange der Art die Elektricitäten durch Vertheilung wirkend geworden sind) genähert wird und so die Erscheinungen, wie oben bemerkt ist, beobachten lässt. In jedem Fossile, das, mit Siegellack gerieben, diesem eine der beiden Elektricitäten mittheilt, ist durch das Reiben stets die, der Elektricität des Siegellacks entgegengesetzte, Elektricität aufgeregt vorhanden.

Leiter der Elektricitäten sind nur wenige Individuen aus der Klasse der Erd- und Steinarten. So der schwachleitende *Lazulit*, der *Gadolinit*, die *Hornblende*, der *Lapidolith*, der starkleitende *Bronzit*, einige stahlgefärbte dichte *Kalksteine*.

Alle farbenlose *Salze*, auch die reinen *Metallsalze*, sind *Nichtleiter*. Unter den *Inflammabilien* leiten die *Kohlenblende* gut, die *Steinkohlen* schwach.

Die erwähnten Substanzen werden rücksichtlich dieser Eigenschaft dadurch geprüft, dass man mittelst derselben eine geladene Leidner Flasche zu entladen sucht. Erfolgt diese Entladung durch ein Fossil nicht plötzlich, sondern erst nach einiger Zeit, so besitzt dasselbe schwache Leitungskraft. Nur eine stark geladene Leidner Flasche kann hierzu angewendet werden.

Die Fähigkeit zu leiten kann in manchen Fällen zur Entdeckung eines, in merklicher Menge in einem Fossile vorhandenen, Metalls führen, z. B. den in die Mischung des *Jaspis* eingebrannten *Eisens*. Zur Auffindung dieses Metall-Gehalts wird das, auf einem kleinen leuchterförmigen Isolatorium liegende, Fossil mit dem Kondukor einer arbeitenden Elektrisirmaschine in Verbindung gebracht. Ziehen in diesem Zustande der demselben genäherte Finger, oder die Kugel des Ausladers, knisternde Funken heraus, so ist dieses ein Beweis von der Gegenwart eines Metalls. Im entgegengesetzten Falle entstehen nur rauschende Licht-Büschelchen.

Die Fossilien aus der Klasse der *Metalle* sind im Allgemeinen Leiter der Elektricitäten. Ausnahmen hiervon machen einige Erze und Oxyde.

So leiter Glanzerz nicht, Zinnober nur sehr wenig, während Bleiglanz und die durchsichtigen krystallisirten blenden vortreffliche Leiter der Elektricitäten sind. Unter den Oxyden ist schwarzes Manganoxyd ein sehr guter Leiter; Weiss-Bleierz leitet nicht; das rothe Bleioxyd leitet kaum; die Bleiede ist ein guter Leiter; schwarzes Kobaltoxyd zeigt geringe Leitungsfähigkeit. Manche unter den vorstehenden Substanzen, so namentlich das Weissbleierz etc., erhalten durch Reiben positive Elektricität.

Alle regulinische Metalle und ihre Legirungen leiten sehr gut. Sie beobachten rücksichtlich der Stärke dieses Vermögens eine gewisse Reihenfolge. Helmbrandt bestimmte sie dadurch, dass er, in Länge und Durchmesser gleiche, Spitzen aus verschiedenen Metallen verfertigt, nacheinander an den Kondukor einer arbeitenden Elektrisiermaschine steckte und aus dem grösseren oder geringeren Abstande, bei wel dem diese Spitzen auf die Annäherung einer Hand oder eines andern Leiters — das jedoch bei allen Versuchen der nämliche seyn musste — das elektrische Flüssige im Finstern entzuströmen anfingen, auf die, Leitungsfähigkeit dieser Spitzen schliefs. Nachstehende Metalle und Legirungen wurden geprüft; die Stärke des Leitungsvermögens eines jeden ist aus der Folge zu ersehen, in welcher solche hier aufgestellt sind, so dass sie von den ersteren bis zu dem letzten stufenweise abnimmt.

1) *Spiesglanzmetall.*
2) *Gold.*
3) *Nickel.*
4) *Silber.*
5) *Messing.*
6) *Wismuth.*
7) *Kupfer.*
8) *Zinn.*
9) *Zink.*
10) *Eisen.*
11) *Blei.*
12) *Weicher Stahl.*
13) *Harter Stahl.*

3. Übersicht der bis jetzt bekannten Leiter aus der Klasse der Metalle.

Zinnober	sehr mittelmäfsiger Leiter.
Hornerz	schlechter Leiter.
Sprödl-Glanzerz	sehr guter Leiter.
Rothgiltigerz	guter Leiter.
Kupferglanz	sehr starker Leiter.
Kupferkies	ebenso.
Schwefelkies	ebenso.
Eisenglanz	ebenso.
Vulkanischer Eisen	mittelmäfsiger Leiter.
Graw-Braunsteinerz	sehr guter Leiter.
Bleiglanz	sehr starker Leiter.
Weifs-Bleierz	guter Leiter.
Die Blenden	sehr starke Leiter.
Glanz- und Spiefskobalt	sehr gute Leiter.
Schwarzer Erdkobalt	schwachee Leitee.
Phosphorsaures Eisen	guter Leiter.
Gediegen-Nickel	sehr guter Leiter.
Arsenikkies	guter Leiter.
Graw-Spiesglanzerz	schwecher Leiter.
Roth-Spiesglanzerz	ebenso.
Pechera	starker Leiter.
Uranglimmer	sehr schwecher Leiter.
Haarerblei	ebenso.
Rauschgelb	idioelektrisch.
Arsenikblüthe	nicht leitend.
Titan-Eisen	schwacher Leiter.
Titanit	sehr schwacher Leiter.
Scheelera	ebenso.
Wolfram	schwacher Leiter.
Tellur	starker Leiter.
Cererit	sehr schwacher Leiter.

Die metallischen Leiter lassen in ihrem Verhalten gegen das Licht, den Wärmestoff, die reibende Einwirkung idioelektrischer Körper und gegen einander selbst gewisse Unterschiede bemerken, durch welche sie in ein Stufenreich gesetzt werden, gleich den idioelektrischen Körpern, Elektricität hervorzubringen.

So bleiben von Gold, Platin, Silber, Kupfer, Eisen, Wismuth, Zink, Zinn, Spiesglanz, Blei.

Jede dieser Substanzen leitet nach dem Reiben, mittelst der Volta'schen Kondensator's, eine eigenthümlich der elektrische Spannung wahrnehmen, die durch die Einwirkung oben erwähnter Agentien vermehrt oder vermindert werden kann.

Alle Metalle, *Zinn* und *Spiesglanz* ausgenommen, besitzen von Natur die Eigenschaft von dem positiv-elektrischen Zustande zu dem negativen verirren zu können.

Werden z. B. die, durch Stangen Siegellack isolirten, Metallscheiben, bis auf den Einpunkt erhitzt, in indifferenten Zustande der Strahlen der Morgensonne ausgesetzt, so erwacht sich ihre elektrische Kraft nach Massgabe ihres Vermögens den Wärmestoff zu leiten; zuerst bei dem *Silber*, zuletzt bei dem *Blei*. Sie zeigen hierbei Unterschiede in der elektrischen Reparatis. *Silber* und *Zinn* stehen in der ersten: *Kupfer* und *Zink* in der zweiten, *Platin* und *Gold* in der dritten; *Blei*, *Spiesglanz*, *Eisen* und *Wismuth* in der vierten Reihe. Bei hohem Barometer- und niedrigen Thermometerstande sind *Wismuth* und *Eisen* stets *positiv-*, *Zink* und *Spiesglanz* stets *negativ-elektrisch*. Dagegen werden *Silber*, *Gold*, *Platin*, *Kupfer*, *Zink* und *Blei* bei höherem Thermometerstande auch vorzüglicher Folge *positiv-elektrisch*; teilt aber Kälte ein, so zeigen sie in umgekehrter Reihe nach *negativ-elektrisirt*, so dass das *Blei* zuerst und das *Silber* zuletzt diese Veränderung erhält. — Niedriger Barometerstand, oder aufserordentlich hohe Temperatur der Atmosphäre, vermindern einen Übergang aller Metalle, *Eisen* und *Wismuth* nicht ausgenommen, zum *negativ-elektrischen* Zustande.

Der Wärmestoff erweckt nicht nur die elektrische Kraft in den Metallen, sondern er bestimmt auch die Beschaffenheit dieser Kraft.

Dieselben fand im Monate März, bei heiterem Himmel und kaltem Nordwestwinde, Morgens 8 Uhr, isolirte und gerieben Scheiben von Silber, Gold, Kupfer und Zink, indifferent. Sowie die Sonne höher stieg, erhielten sie *negative* und dann *positive* Elektricität. In diesem Zustande blieben sie bis zum Sonnen-

Digitized by Google

Untergange, worauf die nach und nach negativ und zuletzt wieder indifferent wurden. Im Sommer bei starker Hitze trat das Gegentheil ein. Die Metalle blieben, ohne der Sonne ausgesetzt zu werden, bis 11 Uhr Morgens indifferent. Am Mittage zeigten sie, auf kurzes Reiben, negative Elektrizität in starkem Grade, in welchem Zust ande sie sich bis zum Untergange des Sonne erhielten und sodann stark positiv-elektrisch wurden, mit Einbruch der Nacht aber wieder in den indifferenten Zustand zurückkehrten. Wärme und Barometerstand zeigten sich hierbei von großem Einflusse. War dieser letztere hoch, und der Wind, welcher aus Nord-, Nord-West-, oder West, so bemerkten die sehr aufregbaren Metalle bei warmer Witterung positive, bei kalter Witterung starke negative Elektrizität. Bei niedrigem Stande des Barometers hingegen, bei Süd-, Süd-West- oder Westwind, trat die umgekehrte Erscheinung ein. Die Metalle waren dann wenig erregbar und schwach-negativ-elektrisch bei warmer Luft; positiv-elektrisch, wenn sich dieselbe zur Kälte neigte. Plötzliche Veränderungen der Zustande der Atmosphäre wirkten augenblicklich auf die elektrische Spannung der Metalle. Würde eins davon in dem indifferenten Zustande, ohne isolirt zu seyn, zwischen den Fingern erwärmt, so war es negativ, sodann stark negative Aenderung zu bemerken; auch und auch ging dieses in den indifferenten Zustand über. Vorgegenen Erwärmen hatte erneuerten elektrische Spannung zur Folge, welche nun anhaltend positiv war.

Bei allen diesen Versuchen war der Einfluß der polirenden Unterlage (hier Siegellack), welche von den Veränderungen in der Temperatur etc. affinirt werden mußte, auf die Metalle nicht zu verkennen; aber daß diese Unterlage nicht allein die Veränderungen in den Schalen veranlasse, dafür sprechen die Beobachtungen, daß, wenn Unterlagen und Metalle, entweder durch Aussetzen an die Sonne oder durch Erwärmen in den Händen, auf gleiche Temperatur gebracht wurden, die Metalle keine elektrische Erregbarkeit mehr zeigten. Es kann daher die elektrische Spannung der Unterlage über das Metall, und umgekehrt jene des Metalls über die Unterlage, präponderiren oder nicht, je nachdem die eine oder die andere Oberfläche an denselben größere oder kleinere ist, oder beide gleich groß sind.

Werden zwei heterogene metallische Leiter in genaue Berührung gebracht, so entsteht in beiden elektrische Wirkung.

Dies ist der Fall, wenn eine polirte *Zink-Platte* und eine ähnliche von *Silber*, beide mit *isolirenden* Handhaben von Glas versehen, auf einander gelegt werden. Sie zeigen, wenn man sie nach einiger Zeit wieder trennt, erstere *positive*, letztere *negative* Elektrizität.

Diese Wirkung ist um so stärker, je verschiedener die Natur der sich erübrenden Metalle ist. Folgende Reihe enthält die Metalle nach dem Grade ihrer elektrischen Stärke geordnet:

Zink, stets + *elektrisch*.

Blei.
Zinn.
Eisen.
Spiesglanz.
Arsenik.
Nickel.
Kobalt.
Wismuth.
Kupfer.
Platin.
Gold.
Silber.
Quecksilber.
(*Graphit.*)
(*Grau-Braunsteinerz.*)

Je weiter zwei und zwei dieser Körper in vorstehender Reihe von einander abstehen, um desto stärker elektrische Erscheinungen sind sie zu erzeugen fähig: und zwar wird der metallische Körper aus einer der ersteren Abtheilungen auf einen zweiten aus den untern Abtheilungen durch Berührung wirkend, *positive* Elektrizität betreten. Ausnahme hiervon macht das *Grau-Braunsteinerz*; es erzeugt mit allen Metallen in Verbindung gesetzt, den *Zink* ausgenommen, *positive* Elektrizität. Sowie das Zink ein wirksames Metall in der galvanischen Kette auftritt, ebenso zeigt dasselbe als krystallisirter *Galmei* (zumal der in *Würfeln* von Iserlanin) durch Temperaturerhöhung oft über 12 Stunden anhaltende Elektrizität.

Nicht die Verschiedenheit der Metalle allein, sondern auch die verschiedenen Zustände eines und desselben Metalls, als die *Härte*, die *Politur*, der *Glanz*, der *Magnetismus* können, ohne weitere Dazwischenkunft eines heterogenen Metalls gegenseitig auf einander wirkend, elektrische Erscheinungen, doch nur im schwachen Grade, hervorbringen. So *Eisen* und *Stahl*, *warmes* und *kaltes Eisen*, *angelaufenes* und *glänzendes Blei*, durch Kontakt.

Nach Ritter erregen Magnete auch Elektrizität, wenn sie, in Wasser liegend, durch Leiter auf einander zu wirken vermögen.

Die durch vorstehende Verfahrungs-Arten aufgeregte Elektrizität ist in den meisten Fällen so schwach, daß sie nur vermittelst des Volta'schen *Kondensators* auf das Elektrometer zu wirken vermag. Stärker wirkt die von Zamboni und Deluc aus sogenanntem Silberpapier (Zinn- Zink- Folie) und Goldpapier oder mit Honig angeriebenem gepulvertem Grau-Braunsteinerz erbaute Säule. Manche gibt, noch über ein Jahr, ununterbrochen elektrische Erscheinungen am Elektrometer ohne Verminderung ihrer Kraft.

Galvanismus.

Werden zwei sich berührende heterogene Metall-Platten mit einem gewässerten *feuchten* Tuchuseifen, in Verbindung gebracht, so zeigen sich, außer den Wirkungen der Elektrizität, auch jene des *Galvanismus* und zwar kann dieses unter folgenden Umständen statt finden.

1) Zwei heterogene Metall-Platten berühren sich und eine derselben zugleich einen feuchten Leiter.

2) Zwei Platten von verschiedenen Metallen berühren einander und jede derselben wird mit einem feuchten Leiter in Verbindung gesetzt.

3) Zwei heterogene feuchte Leiter berühren einander und einer derselben ein Metall.

So Schwefel-Kalilösung und verdünnte Schwefelsäure abwechselnd in Gläsern bald durch Tuchlappen, bald durch Kupfer-Drähte vereinigt.

4) Zwei feuchte Leiter berühren sich und jeder derselben ein Metall.

Wie sich die metallischen Körper der vorstehenden Reihe in Hinsicht der *Elektrizität* zu einander verhalten, so verhalten sie sich auch thelsichlich des *Galvanismus*. Alle Leiter der ersteren sind auch Leiter des letzteren. Diesen gesellt sich noch das Wasser als vorzüglicher galvanischer Leiter bei.

Eine Reihefolge aus heterogenen Metallen mit angefeuchtetem Tuche oder angefeuchtetem Pappdeckel abwechselnd (wie bei 2.) erwähnt wurde) gibt die, aus galvanischen Ketten zusammengesetzte, Volta'sche *Säule*.

Gewöhnlich werden hierzu Platten von *Kupfer* und *Zink* gewählt, deren Form bald rund, bald ein Quadrat ist. Es ist dahin zu sehen, daß *Kupfer* am unteren und *Zink* am oberen Ende die Kette schließen.

In dieser Säule sind elektrische und chemische Kräfte zugleich wirksam, indem sie zusammen das Wesen des Galvanismus bilden. Die *elektrische* Kraft wirkt gleich dem Magnetismus am stärksten an beiden Enden der Säule durch *Vertheilung* der Elektrizitäten; die *chemischen* Kräfte in jedem Platten-Paare selbst durch *Oxydation*.

Schon einzelne Metall-Platten zeigen chemische Reaktion, die nach der Natur der Metalle bald *sauer*, bald *basisch*, d. h. bald *positive*, bald *negative-elektrisch* erscheint. So läßt eine mit feuchtem reagirenden Papiere belegte Zink-Platte durch dessen Färbung mehr *saures*, eine Kupfer-Platte mehr *alkalische* Reaktion bemerken. Diese Erscheinung findet sich bei den sogenannten *unedlen* Metallen am stärksten.

Die beiden Enden der Säule werden, wegen ihres entgegengesetzten Verhaltens, *Pole*, nach der Analogie des Magnets, genannt. Der Pol am Zink-Ende der Säule heißt Oxygen- oder *Zink-Pol* (positive-elektrischer Pol). Der Pol am Kupfer-Ende der Säule heißt Hydrogen- oder Kupfer-Pol; auch Silber-Pol, wenn Silber die Stelle des Kupfers vertritt (negativ-elektrischer Pol). Werden diese Pole durch Drähte verlängert und die Enden derselben unter einander in galvanisch-elektrische Wechselwirkung gebracht, so entsteht derjenige Zustand der Säule, welchen man unter dem Ausdrucke des *geschlossenen Kreis* begreift. Diese Wechselwirkung in der galvanischen Kette kann durch feste und flüssige Leiter, oder durch unmittelbare Berührung der beiden Drähte unter sich, statt finden. Im ersteren Falle ist eine *Erschütterung* bemerkbar, wenn der menschliche Körper als Entlader dient, in dem letzteren Falle zeigt sich eine, dem elektrischen Funken ähnliche, stahlende Funkensonne. Eine Leidner Flasche kann durch Verbindung des einen Pol-Drathes mit dem äußeren, und des andern mit dem inneren Belege geladen werden. Kurz die hier sich zeigenden Wirkungen sind gleich jenen, welche durch die elektrische Maschine erhalten werden; so daß mittelst derselben zu starken Volta'schen Säulen Blattgold entzündet und verflüchtigt, Platin und Eisen etc. geschmolzen werden können und zwar erfolgt die Entzündung mehr bei dem *positiven*, das Schmelzen der Körper mehr bei dem *negativen* Pole. Wird der Kupfer-Drath am Kupfer-Pole und der Platine- oder Gold-Drath am Zink-Pole, beide isolirt, in ein, mit reinem Wasser gefülltes, Glas geleitet, so entbindet die Spitze des zum Kupfer-Pole gehörenden Drathes Wasserstoffgas, und die Spitze des zum Zink-Pole gehörenden Drathes Sauerstoffgas.

Die Oxydabilität der Metall-Platten in der Säule selbst ist gleich der Anziehung, in welcher diese Metalle gegen die Säuren stehen. So wird dasjenige Metall stets stärker in der Säule oxydirt werden, welches, wenn das andere mit ihm in Berührung stehende *heterogene* Metall in Säure aufgelöst wäre, eben dieses daraus niederschlagen würde.

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

Drähte aus andern Metallen *oxydiren* sich daher blos an dem Zink-Pole ohne Sauerstoffgas zu entbinden. In Wasser, welches mit Salzen und anderen reagirenden Stoffen geschwängert ist, bewirken die beiden hineingeleiteten Drähte einen chemischen Prozeß, gleich jenem der Zersetzung des reinen Wassers durch dieselben. Es tritt hier, zugleich eine Zerlegung der gelösten Stoffe in ihre Bestandtheile ein.

So werden die *kalischen Mittelsalze in Säure* und *Base* (Alkeu) zerlegt, worvon sich die erstere an dem Wasser um den Zink-Pol sammelt, während die Base an dem Kupfer-Pole sich entbindet. Beispiel: die wässerigen Auflösungen *salzsaurer Neutralsalze*. Während sich hier an dem einen Pole oxydirte Salzsäure sammelt, wird an dem entgegengesetzten Kupfer-Pole die kalische Basis entwickelt, so daß die Farbe des reagirenden Papiers durch den einen Pol verändert es dem andern wieder hergestellt werden kann. *Ammoniak, Schwefelsäure, Salpetersäure* werden in diesen Wirkungskreisen versetzt. Die *erdigen* Mittel-Salze wie *Gyps, schwefelsaurer Baryt, schwefelsaurer Strontian, schwefelsaure Talkerde, spathiger Fluß etc.* unterliegen denselben Veränderungen, während die Erden von dem Hydrogen-Pole gefällt werden, sammeln sich die Säuren an dem Oxygen-Pole. Aus den Auflösungen der Metalle in Säuren scheidet der Hydrogen-Pol die Metalle und Metalloxyde von den, sich nach dem Oxygen-Pole begebenden, Säuren.

Die *Zersetzung über* dem Wasser bedürfen Salze erfolgt durch den Galvanismus mit solcher Kraft, daß wenn der Kupfer-Draht in eine Salzlösung gebracht wird, der Platin-Draht in reines Wasser und der Verbindung beider dasselbe Tuchstreifen, die in ein drittes Gefäß mit Aca-Ammoniak-Flüssigkeit reichen, unterhalten wird, sich dennoch die Säure des Salzes am Platin-Drathe sammelt, ohne bei ihrem Durchgange von der Ammoniak-Flüssigkeit absorbirt zu werden.

Das *Kali* im *Zeolithe* und *Lepidolithe*, das *Natron* in dem *Basalte*, wird von dem Hydrogen-Pole aus diesen Fossilien angezogen. Davy's Entdeckungen stehen sich hier an. Als derselbe *reines Kali* der Einwirkung der Pole einer Volta'schen Säule, aus 250 Platten-Paaren, von 6 Zoll Länge und 4 Zoll Breite, aussetzte, so wurde dasselbe an dem Hydrogen-Pole in *Kalium (die metallische Grundlage* des Kalis) verwandelt, und der *Sauerstoff* begab sich an den Oxygen-Pol. Reines *Natron* wurde auf ähnliche Weise in *Natronium* und *Sauerstoff* zerlegt. Sonst man *kohlensauren Ammoniak* mit laufendem Quecksilber der Wirkung der Säule aus, so verwandelte sich letzteres in ein festes Amalgam mit dem das Flüssigwerden vermittelnden Gewichte. Die *reinen Erden* liefeten unter gleicher Behandlung *Metallicide* und *Sauerstoff*.

So ging reiner *Baryt* in *Barytium* oder *Baryum*,
— — — *Strontian* in *Strontium*,
— — — *Kalk* in *Calcium*,
— — — reine *Bittererde* in *Magnium* oder *Magnetium*,
— — — *Kieselerde* in *Silicium*,
— — — *Thon-* oder *Alaunerde* in *Aluminium*,
— — — *Zirkonerde* in *Zirconium*,
— — — *Beryll-* oder *Glyzinerde* in *Glycinium* und
— — — *Sauerstoff* über.

Sowie die Zersetzung des Wassers und der darin gelösten Stoffe durch das Ende der beiden Leitungsdrähte bewirkt wird, ebenso erfolgt sie im Innern der Säule selbst. Die *heterogenen*, in wechselseitiger Berührung stehenden, Metall-Platten werden da, wo sie der feuchte Leiter berührt, *oxydirt* und es entbindet sich *Wasserstoffgas*. (Die Zink-Platten mehr als die andern.)

Höhere Temperatur beschleunigt und vermehrt die Wirkung des Galvanismus in der Säule sowie jene in der elektrischen Maschine bis zum Vier- und Mehrfachen. *Kälte* schwächt sie bis zum Erlöschen.

Der Galvanismus einer Säule wird durch Eintauchen derselben in *heißes Wasser* wieder erweckt, wenn er gleich früher in derselben erloschen war.

Im *Sauerstoffgas* erfolgen die Wirkungen des Galvanismus weit lebhafter als in der atmosphärischen Luft; in *verdünnter* Luft hören sie auf sich zu äußern. Es geht hieraus hervor: *daß die Volta'sche Säule Sauerstoffgas absorbire und hierdurch von den elektrischen Apparaten, sowie der Galvanismus selbst durch seinen Chemismus von der Elektrizität unterschieden sei.* Die elektrischen Wirkungen in den galvanischen Apparaten sind Folgen des eingeleiteten Chemismus in denselben.

Wie in dem von Schwerinen angegebenen *Becherapparate*. In demselben sind kupferne, mit sehr gewässerter Schwefelsäure angefüllte, Becher je zwei und zwei durch feuchte Tuchstreifen und jeden dieser Paare wieder mittelst eines Drathes von Messing oder Blei in Verbindung gesetzt. Werden nun unter jeden der ersten Kupferbecher im Paare brennende Lampen angebracht, so zeigt sich an beiden Enden des Apparates galvanische Reaktion, die mit der Hinwegnahme der Lampen wieder verschwindet. Es wird hier durch die Einwirkung des Wärmestoffs auf die vermittelnde Schwefelsäure ein chemischer Prozeß zwischen dem Kupfer der Becher und dem *Zinke* in den verunreinigenden Messing-Drähten, oder dem *Bleie* der Blei-Drähte, eingeleitet und somit der elektrische Prozeß begründet. *Zink-Drathe* müssen als Verbindungsmittel noch vorzüglicher seyn.

Bei jeder chemischen Verbindung von Stoffen, die wechselseitige Anziehung besitzen, finden zugleich galvanische Erscheinungen statt.

Z. B. bei der Verbindung des geschmolzenen *Schwefels* mit *Eisen*, wenn sie in Gefäßen erfolgt, die nur eines Hilfte aus Eisen, nur andern Hilfte aus Messing bestehen. Drähte, die von der Messing- und Eisenseite des Gefäßes angelöten, versinlassen in einem Frosch-Präparate, sowie die chemische Verbindung des Metalls mit dem Schwefel erfolgt, starke Zuckungen. Dahin gehört ferner die Entzündung einer Mischung aus *Schwefel* und *Eisen*, wenn sie angefeuchtet fest übereinander liegen. Jene der Schwefelkiese in feuchter Luft, der reinen Erden durch Säuren etc. Desgleichen, wenn Schwefelsäure und Aezkali, erstere mit dem Kurcurwen, letztere mit dem Muskel eines Frosch-Präparats in Berührung, sich vereinigen. Das Präparat lißt hierbei starke Zuckungen bemerken.

Das galvanisch-elektrische Verhältniß der Metalle zu einander veranlaßt schon Legirungen während des Fällens des einen Metalls aus seinen Auflösungen in Säuren durch ein anderes.

So zeigt das, durch *Kupfer* aus seiner Auflösung in Salpetersäure gefällte, Silber stets noch einen Hinterhalt an Kupfer; das, aus seiner Auflösung in Königswasser durch Eisen gefällte, Palladium und Rhodium lassen stets einen Hinterhalt an Eisen wahrnehmen.

Die Wirkungen der *Volta'schen* Säule sind nach den verschiedenen Tageszeiten verschieden. Sie beobachten während derselben mit jenen der Elektrizität und des Magnetismus ein gleiches Steigen und Abnehmen. Sie sind in den Mittagsstunden stets größer als in den Abendstunden.

4. Das Geschichtliche des Galvanismus.

Aloysius Galvani (1791) zu Bologna war der erste, welcher durch das Verhalten der thierischen Körper (die Zuckungen eines Frosch-Präparat etc.), in denen Nähe einer elektrischen Farbladung statt fand, auf die Natur der thierischen Elektrizität aufmerksam gemacht wurde. Weitere Versuche ließen ihn bemerken, daß durch Verbindung der Nerven und Muskeln eines Froschpräparats mittelst eines Metall-Drathes, ähnliche Zuckungen in demselben hervorgebracht werden konnten.

Alexander Volta (1800) entdeckte, indem er diese Erfahrungen weiter verfolgte, daß zwei heterogene, mit dem Nerven und Muskel eines Froschpräparats in Verbindung stehende, Metalle durch ihre wechselseitige Berührung gleiche Zuckungen in dem Präparate bewirkten. Er fand als Resultat vielfältiger Versuche die unter dem Namen der Säule bekannte Verbindung von heterogenen Metallen und feuchten Leitern. Der *Volta'sche Apparat* und dessen seine Eigenschaften beschäftigte seit dieser Zeit die Aufmerksamkeit der vorzüglichsten Physiker. Neue Erfahrungen wurden gesammelt, und dadurch die Natur des Galvanismus mehr enthellt. Wir viele Naturforscher (z. a. Ritter) voraugesetzten hatten, daß die früher so mancherlei Thatsache den Weg zu den größten Entdeckungen des jetzigen Zeitalters bezeichnet, die ging durch Humphry Davy's tiefen Blick, durch seine Kastlose Thätigkeit und durch die Hülfsmittel Mittel, welche ihm zu Gebot standen, in Erfüllung. Alle Physiker und Chemiker wetteiferten nun mit den englischen Scheidekünstler jene neuen Entdeckungen zu bestätigen, zu berichtigen und zu erweitern. Das Wichtige derselben liefs Allgemeinheit an. Die Naturlehre, die Naturgeschichte erhielten neue Aufklärungen; der Chemie wurde dadurch ein neuer, noch unbetretener, Weg eröffnet, der von der Forschern mit vieler Begierde verfolgt wird und bereits täglich neue, wertere Resultate führt; der chemische Theil der Mineralogie und somit die mineralogische Klassifikation haben sich wohlthätige Folgen davon zu versprechen.

5. Ansichten über die Natur des Galvanismus.

Obgleich wir aus früheren Zeiten manche Theorien über den Galvanismus besitzen, so waren diese dennoch nach dem damaligen Stande der Kenntnisse mehr für den Kreis der *Volta'schen* Säule berechnet. Eine Theorie des Galvanismus jetzt schon liefern zu wollen, hiefse nichts Geringeres als die Theorien über das Licht, die Wärme, die Elektrizität, den Magnetismus, den Chemismus, in einer einzigen den Erdkörpers sowohl, als seiner Elemente vereinigen und dann ist es noch zu früh. Bei dem raschen Gange, welchen die Wissenschaft seitdem gewonnen, sind noch Jahre erforderlich, um feste Punkte — Thatsachen — zu erreichen, von welchen eine solche Theorie sicher auszugehen vermöchte. Es stehen daher hier nur Bruchstücke, die Zeit gewertend, wo sie entweder als Theilgane in die Reihe aufzunehmen, zu modifäiren, oder von derselben auszuschließen seyn werden.

1) Alle auf und in dem Erdesphäroid befindlichen Körper sind fähig unter gewissen Umständen die Wirkungen des Galvanismus zeigen zu können.

2) Die Intensität dieser Wirkungen ist von der verschiedenen galvanischen Kapazität der Körper abhängig.

3) Die Metalle und metallischen Körper stehen, als erste Erreger des Galvanismus, oben an.

Daß die mit reagirenden Papieren belegten feuchten Platten unedler Metalle schon galvanisch für sich auf diese Papiere wirken, ist von der Krystallisation ihres Gefüges, welche sie bei dem Erkalten angenommen haben, nuthin von der Krystall-Elektrizität abzuleiten, welche die verschiedenen elektrischen Pole dieser Krystalle durch Hinzukommen des Wassers dieser Papiere hervorbringen.

Digitized by Google

D. Die Elektrizität.

4) Das Wasser, als galvanischer Leiter, trägt sehr viel zur Vollkommenheit des galvanischen Prozesses bei.

5) An jeder, mit Wasser und zwei heterogenen Metallen vorgerichteten, galvanischen Säule und zumal an der Verbindung mehrerer solcher Säulen zur Volta'schen Batterie bemerkt man folgende Erscheinungen:

Entbindung von Wärme; (der Kupfer-Pol wirkt mehr als Wärme;)

Entwickelung von Licht; (der Zink-Pol wirkt mehr als Licht;)

Zerlegung der Körper in ihre Bestandtheile;

Neue Verbindungen; (wie die Legirung des *Platins* mit *Quecksilber* im Kreise der Volta'schen Säule;)

Galvanische Atmosphäre.

6) Der Galvanismus ist eins der stärksten Agentien in der Natur. Körper, die früherhin als Urstoffe unserlegbar schienen, sind nun durch die Einwirkung desselben in andere Substanzen geschieden worden.

7) Die Erscheinungen, welche die Volta'sche Säule im Kleinen liefert, können mit jenen, welche sich täglich auf der Oberfläche unserer Erdkörpere im Grossen zutragen, in Vergleich gebracht und die übrigen Phänomene, welche weiter darauf statt finden, als Wirkungen der galvanischen Heterogenität der Körper betrachtet werden.

So die Elektrizität, für welche der Erdkörper von den Physikern als Niederlage und Sammlungsort angesehen wird, als Folge des irdischen galvanischen Prozesses unter den Theilgenossen der Erde.

Ferner die Temperatur des Erdkörpers; die Erderschütterungen; die Vulkane (als Folgen eines erhöheten galvanischen Prozesses im Innern der Erde). Auch die problematische Entstehung der gediegenen Metalle finde in dem Galvanismus im Innern der Erde eine, wenigstens folgerechte, Erklärung. Dahin gehört die Bildung des *Gediegen-Silbers* aus Schwefel-Silber durch galvanischen Prozess: die Erzeugung des *Gediegen-Quecksilbers*, *Kupfers*, *Wismuths* etc.

Ebenso dürfte die Natur des Lichtes sowie jene seines Ursprunges auf galvanischen Wirkungen beruhen und die Strahlen der Sonne als galvanisirt zu betrachten seyn, gegen welche sich der Erd-Körper als galvanisch-heterogen verhielte. Die Strahlen der Sonne zeigen bei ihrer Ankunft auf der Erd-Oberfläche keine oder eine nur sehr geringe Wärme. Durch ihre Verbindung mit den Körpern der Erde, als *heterogen-galvanischen*, wird erst eine höhere Temperatur der letzteren hervorgebracht, welche sich dann über die ganze, mit den Strahlen der Sonne in Verbindung stehende, Erdfläche verbreitet. Hieraus wäre eine Theorie der Wärme gegeben. Diejenigen Körper, welche gezwungen sind, eine grössere Menge galvanischer Elektrizität aufzunehmen, als ihre elektrische Leitungskraft zulässt, würden eine erhöhete Temperatur zeigen, die guten Leiter der Elektrizität hingegen würden geringere Wärme bemerken lassen. Die Wärme beruhte dahier auf einem gestörten Gleichgewichte der elektrischen Kräfte etc.

> Ritter's Beobachtung kann hierzu als Beleg dienen. Als derselbe in den Fokus einer Linse (von 2 Zoll Durchmesser), welcher durch die violetbraunen Strahlen des Prisma geführt wurde, ätzenden Kali brachte, so entstand auf demselben das nämliche Verknistern, wie bei der Einwirkung der Kupfer-Pole auf brennbar Kali; indem sich dort, sowie hier Kali-um erzeugte. Wurde statt des violetbraun Fokus der, durch die rothen peinomischen Strahlen hervorgebrachte, Fokus auf das Kali gerichtet, so war derselbe Geruch zu bemerken, welcher durch die Einwirkung der Zink-Pole der Volta'schen Saule auf Azkali entsteht.

Endlich die Natur der Erd-Atmosphäre; sie wäre eine galvanische und in dieser die wechselseitige Anziehung der Körper — die allgemeine Gravitation — begründet, welche dann eine Uebertragung dieser Fähigkeiten auf das Universum selbst zulassen könnte.

6. Theorie der Elektrizität.

Das elektrische Flüssige wurde zuerst in der Eigenschaft des Bernsteins — gerieben leichte Körper anzuziehen und wieder abzustossen — erkannt. Fernere Versuche hatten diese Eigenschaft an mehreren Körpern bemerken lassen, bis in neueren Zeiten, die Fülle von Erfahrungen zu folgendem Gesetzen führte, welchen das elektrische Flüssige unterliegt.

Alle Körper können durch verschiedene Behandlung in den elektrisirten Zustand versetzt werden und zwar in besonderer Beziehung auf die Erzeugnisse des unorganischen Reichs:

a) Durch Reiben und durch Erwärmen. So *Bernstein*, *Schwefel*, die *glasartigen* Mineralkörper etc. Sie werden *idioelektrische Körper* genannt, weil sie sich selbst isoliren und dadurch die in ihnen aufgeregte Elektrizität behalten.

b) Durch Mittheilung. Die Fossilien aus der Klasse der Metalle. Mit einem idioelektrischen getriebenen Körper in Verbindung gebracht nehmen sie von demselben das elektrische Flüssige auf. Man nennt sie *Leiter* des elektrischen Flüssigen; *sympatelektrische* Körper. Sie unterscheiden sich von den idioelektrischen Körpern dadurch, dass sie nicht wie diese sich selbst zu isoliren im Stande sind. Sollen sie die ihnen mitgetheilte Elektrizität behalten und zeigen können, so ist es erforderlich, dass sie durch einen idioelektrischen Körper von den Umgebungen getrennt, d. h. isolirt werden. In diesem Zustande können auch durch Reiben, oder durch erhöhete Temperatur, schwache elektrische Aeußerungen in ihnen bewirkt werden, deren Schwäche sie jedoch hinreichend von den idioelektrischen Körpern trennt.

Das elektrische Flüssige unterscheidet sich von andern Agentien:

1) *Durch das ihm eigene Licht*,
2) *Durch die Wärme und den Geruch*,
3) *Durch das Gewicht*, mit welchem es zumal in dem Zustande starker Spannung destonirt,
4) *Durch die zersetzmatternde Kraft*, welche es dabei auf andere Körper ausübt,

} bei seiner Vereinigung.

5) Dadurch, dass es die *chemischen Wirkungen* in der Volta'schen Säule unterstützt und (verstärkt) als elektrischer Funke auch chemisch wirkt.

Die Gleichheit der *gewöhnlichen* und der *galvanischen* Elektrizität in ihrem Verhältnisse zur chemischen Wirkung ist in folgenden Thatsachen begründet. Wenn zwischen zwei isolirten und mit Lackmus-Papier überzogenen Metallkugeln, wovon die eine mit dem *positiven*, die andere mit dem *negativen* Konduktor einer arbeitenden Elektrisirmaschine in Verbindung steht, in dreissöliger Entfernung von einer jeden derselben ein schwacher Strom salzsaures Gas durchstreicht, so wird augenblicklich das Lackmus-Papier der *positiv-elektrisirten* Kugel *geröthet*, während jenes der *negativ-elektrisirten* unverändert bleibt. — Umgekehrt wird der Dampf und die Flamme von brennendem Kalimetalle (*Kalium*) zwischen beiden einander mehr genäherten Kugeln von der *negativ-elektrisirten* angezogen. Die Flammen von Phosphor, von Wasserstoffgas werden, erstere von der *positiv-elektrisirten* Kugel, letztere von der *negativ-elektrisirten*, angezogen.

Das elektrische Flüssige hat mit andern Agentien gemein:

6) *Es entzündet brennbare Körper*.

7) Es wirkt auf die Körper im *Verhältnisse* ihrer *Massen* und *umgekehrt* wie die *Quadrate* ihrer *Entfernungen*.

Franklin's *Theorie* nimmt nur eine elektrische Materie an und betrachtet den Erdkörper als deren Niederlage. Jeder Theilgenoss der Erde besitzt nach ihm eine gewisse Menge von dieser Flüssigkeit, welche durch die Natur desselben bestimmt wird, ist aber im Stande ein noch grösseres Quantum davon aufzunehmen. — Hat ein Körper mehr elektrisches Flüssige als gewöhnlich empfangen, dann ist er in diesem Zustande *positiv-elektrisirt* (*-elektrisch*). Wird demselben hingegen von seinem natürlichen Elektrizitäts-Quantum entzogen, so zeigt es sich *negativ-elektrisirt* (*-elektrisch*.) Durch Annäherung eines positiv-elektrisirten Körpers an einem negativ-elektrisirten wird mittelst des Überflusses des ersteren der Mangel des letzteren an elektrischer Materie ersetzt und so das Gleichgewicht zwischen beiden wieder hergestellt. Erfolgt diese Ausgleichung schnell und unter gewissen Bedingungen, so wird Feuer entwickelt und die entgegengestellenden Körper unter stärkerem oder schwächerem Getöse zerrüttmmert, wie dieses im Grossen bei dem einfallenden Blitze, und im Kleinen bei der Entladung einer elektrischen Batterie der Fall ist. Die Ursache ist von der elektrischen *Spannung* herzuleiten, in welcher sich die Körper vor der Ausgleichung befanden. Dass ein, Überfluss an elektrischem Flüssigen besitzender, Körper einen andern in eben diesem Zustande obtoßen müsse, und umgekehrt ein daran Mangel leidender einen ihm gleichen abstößt, folgt aus dem Angeführten.

Nach Symmer werden die Erscheinungen der Elektrizität durch zwei Flüssigkeiten verursacht, deren eine *positive*, die andere *negative-elektrisch* wirkt, ersteres heißt auch *Glas-*, die letztere *Harz-Elektrizität*. Beide besitzen Anziehung zu einander, stossen aber die ihnen gleiche ab. Im ruhenden Zustande sind beide mit einander in den Körpern gesättigt und im Gleichgewichte. Sie werden aber in Thätigkeit gesetzt, wenn durch Einwirkung von Aussen die eine vor der andern das Übergewicht erhält, oder beide einer völligen Trennung unterliegen. In den ersten Fällen findet entweder eine Zuleitung von Aussen, oder eine Ableitung dahin statt; die letztere entsteht durch die reibende Wirkung des elektrischen Apparats.

Wird ein *elektro-positiver* Körper einem *elektro-negativen* genähert, so vereinigen sich die entgegengesetzten Elektrizitäten unter den angegebenen Erscheinungen, indem sie einander sättigen. Auch hier wird die Ursache in die elektrische Spannung gesetzt, in welcher die Körper vor der Vereinigung der beiden Elektrizitäten sich befanden.

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

Obgleich die einfachere Theorie Franklin's eine grössere Uebereinstimmung mit den allgemeinen Gesetzen zeigt, welche die dem elektrischen Flüssigen ähnliche Materien zu befolgen scheinen, so finden dennoch manche elektrische Erscheinungen eine ungezwungenere Erklärung in der Theorie von Symmer. Kann letztere von der hypothetischen Annahme zweier entgegengesetzten elektrischen Flüssigkeiten durch weitere Versuche gerettet werden, trotzdem dass dieselben die Dehnkraft und die anziehende Kraft supponirt wird, oder dadurch, dass man in der Natur der Körper Fähigkeiten nachweist, vermöge welcher sie in stande sind, die einfachen elektrischen Flüssige bald als positive, bald als negative Elektricität erscheinen zu lassen), so dürfte sie als das dem Gegenstande angemessenste zu betrachten seyn.

Zweite Abtheilung.

Kennzeichen, die sich unter Einwirkung chemischer Reagentien darthun, mit einer Veränderung in den Bestandtheilen der Fossilien verbunden und aus ihrer Mischung geschöpft sind.
(Chemische Kennzeichen.)

Die grossen Fortschritte der zerlegenden Chemie in neuester Zeit sind zu wichtig und von zu bedeutendem Einflusse auf die Lehre von der Zusammensetzung der Mineralkörper sowie auf die mineralogische Klassifikation, als dass sie bei einer Aufstellung der, den Mineralkörpern zukommenden, chemischen Merkmale übergangen werden können. — So folgen daher im Nachstehenden zusammengereihet und mit steter Rücksicht auf den chemischen Theil der Mineralogie.

I. Gedrängte Darstellung der neueren Fortschritte in der Chemie, in Bezug auf chemische Analyse und insbesondere auf diejenige der Mineralkörper.

Torbern Beroman (von 1767 — 1784) war der erste unter den ältern Chemikern, der die Scheidekunst auf eine höhere Stufe erhob. Er suchte nach damaligen Mitteln die Resultate seiner Untersuchungen mit mathematischer Schärfe zu bestimmen. Vorzüglich ging sein Bestreben dahin, die Verhältnisse auszumitteln, in welchen sich die Säuren mit den Basen zu Salzen verbinden, und solche in Zahlen auszudrücken. Er beobachtete, dass bei der Fällung eines Metalls aus seinen Auflösungen in Säuren durch ein anderes Metall, dieses genau so viel Phlogiston abgebe, als das Fallende zu seiner Reduktion erfordere. Dieses heisst in der Sprache der neueren Chemie, dass das niederfallende Metall so viel Sauerstoff an sich aufnehme, als dasjenige an einer chemischen Verbindung mit der Säure nöthig hat. Diese und andere Erfahrungen veranlassten ihn zu der Folgerung, dass alle chemische Vereinigungen in *festen Verhältnissen* vor sich gingen. Wenzel, der Beroman folgte, reichnete sich durch die Entdeckung aus, dass zwei kalische oder erdige, sich wechselseitig zersetzende, Mittelsalze nach der Zersetzung wieder neutrale Produkte liefern. Auch Kirwan theilte die Ansichten beider.

Lavoisier (von 1774 — 1794), Bergman's Zeitgenosse, gründete auf seine grossen Entdeckungen, Früchte anhaltender Forschungen, ein System der Chemie (das antiphlogistische), dessen solide Basis durch die entscheidendsten Fortschritte in der jetzigen Zeit nur noch weitere Befestigung und Bestätigung erhalten konnte. Lavoisier's Augenmerk richtete sich vorzüglich auf den Vorgang während der Erscheinungen des Verbrennens. Die Chemie verdankt demselben die Bestimmung der Verhältnisse, in welchen sich die brennbaren (oxydirbaren) Körper mit dem Sauerstoffe verbinden, welche er so genau angab, dass den gegenwärtigen Untersuchungen nur unbedeutende Berichtigungen deren zu machen vorbehalten blieben.

Die Wissenschaft war zur Zeit dieser Chemiker noch zu sehr im Entstehen, als dass beide ihre Ansdungen in einstellen Stellen ihrer Schriften: *dass die chemischen Verbindungen der Körper in gewissen festen Verhältnissen erfolgen*, deutlich aussprechen und in der Erfahrung nachweisen vermochten, zumal da sich Lavoisier durch die Annahme einer *elemischen* und einer *mechanischen* Verbindung der Körper hierin selbst Grenzen gesetzt hatte.

Berthollet (1804) stellte zuerst Untersuchungen über die bedingenden Ursachen der festen Verhältnisse in den chemischen Verbindungen an, und betrachtete sie als modifizirte Wirkungen der *allgemeinen chemischen Kraft*. Diese Kraft ist nach ihm abhängig von denselben Gesetzen der *allgemeinen Körperanziehung*, welche Newton mit so grossem Erfolge bei den himmlischen Körpern entwickelte. Mittelst derselben wirken die Körper chemisch entfernender nach Massgabe ihrer relativen Anziehungen und der verhältnissmässigen Menge ihrer Massen. Die festen Verhältnisse sowohl als die Anfangs- und Endpunkte der fortschreitend- zunehmenden Verhältnisse zwischen chemisch-wirkenden Körpern sind in der Thätigkeit der Ursotffe begründet, bei zunehmender *Menge* des einen die chemische *Kraft* des andern in demselben Grade schwächen zu können. Sie sind nach Berthollet ferner begründet in dem Widerstande, welcher von der, jedem Urstoffe eigenen, Kohäsion herrühre, oder in demjenigen, welchen die, aus der Vereinigung der Urstoffe resultirende, Kondensation bewirkt. Diese Kondensation steebt der respektiven Elastizität der Urstoffe nach Massgabe der Temperatur entgegen, und bedingt somit nabst den Differenzen der, von diesen beiden Kräften abhängenden, Eigenschwesen die Wirkungen der chemischen Verwandtschaft. — Allein die vielen Kräfte, deren Berthollet's System zur Aufrechthaltung der chemischen Kraft bedarf, setzen öfters durch ihre überhäufte Zulassung die Hauptkraft ausser allen Bezug.

Demungeachtet ist der Gewinn nicht zu verkennen, welchen die Wissenschaft durch den nachgewiesenen Zusammenhang entgegengesetzter Erscheinungen, und durch die daraus hervorgehenden Erklärungen chemischer Phänomene mittelst dieses Systems erhalten hat.

Proust, auf entscheidende Versuche sich stützend, welche er über die Metalle und über die Verbindungen derselben mit dem Sauerstoffe, dem Schwefel und den Säuren anstellte, brachte an die Stelle von Berthollet's *allgemeinem Gesetze der chemischen Körperanziehung* denjenige der *unveränderlichen Verhältnisse* in Vorschlag. Er fand, dass der grösste Theil der Metalloxyde aus festen unveränderlichen Verhältnissen von Metall und Sauerstoff bestehe; dass viele Metalle nur ein Oxyd zu liefern im Stande sind, während andere zwei, und eine kleine Zahl derselben drei Oxydationsstufen bemerken lassen, die alle dem Gesetze der unveränderlichen Verhältnisse unterliegen. Er folgerte daraus, dass Berthollet's Ansichten von unmerklich in einander übergehenden Oxydationsreihen bei einem und demselben Metalle die richtige nicht seyn könne.

Auch bei den Verbindungen der Metalle mit Schwefel wies Proust feste Verhältnisse nach, die sich bei den meisten auf ein einziges beschränken und nur bei wenigen in zweien Verhältnissen sich darthun. Die Analysen der metallischen Salze liefsen ihn unveränderliche Verhältnisse finden, welche die Metalloxyde in ihren Verbindungen mit Säuren oder mit Wasser (als *Hydrate*) beobachten.

Obgleich Richter, früher als Berthollet und Proust, wichtige Aufklärungen über die chemischen Verbindungen der Körper und über die Gesetze, welche in diesen obwalten, gab, so kann dennoch davon erst hier Erwähnung geschehen, da die Wahrheit in denselben mit dem Gange, welche die neueste Theorie genommen, in genauer Verbindung steht. Richter wurde durch Wenzel's Entdeckung: dass aus der wechselseitig zersetzenden Einwirkung zweier Neutral-Salze wieder neutrale Produkte hervorgehen, zu mühsamen und weitschweifigen, chemisch-mathematischen Forschungen veranlasst, deren Resultat folgendes, neuerdings bewährtes, Gesetz war.

Die Gewichtsmengen der alkalischen und erdigen Basen, welche eine und dieselbe Menge von irgend einer Säure zu sättigen im Stande sind, bilden in Zahlen ausgedrückt für alle Säuren gegenseitig proportionale Reihen, die insgesammt sich durch eine Zahlenreihe ausdrücken lassen: und umgekehrt bilden die Gewichtsmengen der Säuren, welche zur Sättigung einer und derselben Menge von irgend einer Base erforderlich sind, gegenseitig proportionale Zahlenreihen, welche auf eine einzige reduzirt werden können.

Obgleich die chemische Analyse damals noch wenig genaue Resultate geliefert hatte, durch welche die Begründung dieses Gesetzes in der Natur durchgreifend bewahrheitet werden konnte, so entwarf dennoch Richter Tafeln der Neutralitätsreihen der Basen für die Säuren und der Säuren für die Basen, welche, durch die neuesten Untersuchungen rektifizirt und erweitert, unten nachfolgen. Des Verdienst der Entdeckungen dieses Gesetzes bleibt demnach Richter, sollte er auch durch allzugrosses Vermischen der Mathematik mit der Chemie sich den Vorwurf der Weitschweifigkeit zugezogen haben.

Benedikt fand das Richter'sche Gesetz in der Natur begründet. Seinem Studium verdankt die chemische Welt grosse Resultate, welche nicht nur dieses Gesetz weiter befestigten, sondern ihm auch eine solche Allgemeinheit gaben, als früher noch kein einziges der chemischen Gesetze sich zu erfreuen hatte. Er wählte zur Verifizirung der Ansichten Richter's den reinen Baryt als Norm, und fand durch Zersetzung des schwefelsauren Kali mittelst salzsauren Baryts, dass 100 Gewichtstheile reinen Baryts sich genau mit 52, 63 Gewichtstheilen Schwefel-Säure zu neutralem schwefelsaurem Baryte verbinden. Dass ferner diese 152, 63 Gewichtstheile schwefelsauren Baryts aus 114, 88 Gewichtstheilen schwefelsaurem Kali, (wenn

Digitized by Google

Chemische Kennzeichen.

dasselbe durch hinreichenden salzsauren Baryt verlegt wird) entstehen. Er folgerte daraus, daß 113, 88 Gewichtstheile schwefelsaures Kali zusammengesetzt seien aus 52, 63 Gewichtstheilen Schwefelsäure und 61, 25 reinem Kali. Auf ähnliche Weise suchte Berzelius die Äquivalente für 100 Theile reinen Baryt in mehreren schwefelsauren neutralen Verbindungen auf und da sie sehr gut mit den, durch chemische Analyse gefundenen, Mengen übereinkamen, so fand sich weiter kein Anstand sie als die genauesten aufzustellen. Weitere Untersuchungen lieferten auch für andere Säuren annähernde Resultate, die in folgender Tafel mit denjenigen für Schwefelsäure und für Basen zusammengestellt worden sind.

Nachstehende Gewichtstheile von Säuren geben neutrale Verbindungen

mit Gewichtstheilen folgender Basen:

Basen:	123,66 arsenige Säure.	87,11 Weinsteinsäure.	75,55 Zitronensäure.	71,72 Salpetersäure.	61,95 Arsenik-säure.	52,63 Schwefel-säure.	50,0 salpetrige Säure.	49,60 Sauerklee-säure.	38,66 Phosphor-säure.	35,96 Salzsäure.	28,90 Kohlen-säure.
Baryt	. . .	. . .	. . .	100	. . .	100	. . .	. . .	100	100	100
Kali	. . .	61,25	. . .	. . .	. . .	61,25	. . .	. . .	. . .	61,68	. . .
Natron	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	40,89	. . .	. . .	. . .	40,81	40,4
Kalk	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	37,76	. . .	. . .	. . .	37,19	36,68
Talkerde	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	26,35	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Thonerde	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	22,38	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Ammoniak	. . .	. . .	. . .	22,47	. . .	22,40	. . .	22,4	. . .	22,33	22,47
Bleioxyd	147,1	143,44	147,1	146,12	147,1	146,84	147,1	146,7	149,51	145,36	143,23
Zinkoxyd	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	55,36	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Silberoxyd	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	150,88	. . .
Kupferoxydul	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	98,98	. . .
Kupferoxyd	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	53,42	. . .	. . .	. . .	52,87	. . .
Eisenoxyd	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	34,47	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

Von diesen Thatsachen ausgehend suchte Berzelius dasselbe da sie weiter begründete *Gesez der Neutralitätsreihen* auch auf die Metalle und auf ihre Verbindungen mit dem Sauerstoffe und dem Schwefel auszudehnen. Bergman hatte hierüber schon frühere Erfahrungen aufgezeichnet, die er aber nicht verfolgte. Richter beschäftigte sich ebenfalls eine geraume Zeit damit, bis Gay-Lussac durch entscheidende Versuche das Verhandensein des Gesezes der festen Verhältnisse bei den metallischen Urstoffen ebenso nachwies, wie er früher die einfachen festen Verhältnisse, in welchen sich die Gasarten chemisch verbinden, dargethan hatte. H. Davy's große Entdeckungen, daß die Kalien und Erden Oxyda metallischer Urstoffe seien, kamen Berzelius's Absichten hier auf halbem Wege entgegen und nun erst war es möglich sich mit Erfolg den Gegenstandes zu bemeistern. Die neuesten Analysen wurden zu Hülfe gezogen und, wo deren Gewißheit zweifelhaft war, durch neu angestellte Forschungen verbessert. Berzelius stellte nun, mit Zuziehung der elektro-chemischen Ansichten, folgende Gesezze auf:

I. Die Urstoffe und ihre Verbindungen, sowohl unter einander als mit dem Sauerstoffe, theilen sich, nach ihrem elektro-chemischen gegenseitigen Verhalten und nach demjenigen gegen die Pole der Volta'schen Säule, in zwei entgegengesezte Reihen; in die *positiv-* und in die *negativ-elektrische*.

a) *Positiv-elektrische* Körper sind alle, welche in dem Kreise der Volta'schen Säule nach dem *negativen* Pole stehen.

So die brennbaren Urstoffe, der *Schwefel*, der *Phosphor* etc. die Grundlagen der *Kalien* und *Erden*, die *Metalle*, die *Salz-Basen*.

b) *Negativ-elektrische* Körper, welche sich an dem *positiven* Pole der Volta'schen Säule sammeln.

Hieher der Sauerstoff, alle *Säuren* und viele *Metalloxyde*.

c) *Abweichend-elektrische Körper*, die sich in ihren Verbindungen mit Sauerstoff gegen jene bei a) *negativ-elektrisch* und gegen die bei b) *positive-elektrisch* verhalten.

Wie die Urstoffe, welche auf einer niedern Oxydations-Stufe *Basen* und auf einer höheren *Säuren* zu bilden im Stande sind. Das *Tellurium*, das *Zinn*, das *Spiessglanz*, das *Chromium*.

d) *Indifferent-elektrische Körper*. Deren Verbindungen mit Sauerstoff weder *Säuren* noch *Basen* sind und die im Allgemeinen schwache Verwandtschaften äußern.

Z. B. *Tantalum*, *Osmium* etc.

Dieser Klassifikation, welche zuerst von Davy aufgestellt, und nachher von Berzelius weiter ausgeführt wurde, steht entgegen:

1) Daß sie die elektrische Natur des Sauerstoffes, sein Verhältniß zu andern Urstoffen und vor Volta'schen Säule nur entgegengesezten Gewichtspunkte berrachtet.

2) Daß die brennbaren Urstoffe nach derselben alle positiv-elektrisch erscheinen, während die negativ-elektrischen fehlen und an deren Stelle nur oxydirte Körper auftreten; — und demnach beruht zwischen brennbaren Urstoffen ein elektro-chemischer Unterschied?

Soll der Sauerstoff als elektro-positiver Urstoff gelten, wie er *Allgemein* angenommen wird, dann kann er sich nicht an dem positiven Pole der Volta'schen Säule zeigen, oder ist er negativ-elektrischer Natur, dann kann er nicht positiv-elektrisch genannt werden. Berzelius nannte ihn *ehe* früher positive elektrisch und zwar in Übereinstimmung mit den neuern Chemikern. Da nach elektrischen Gesezzen nur + E und — E an einander Anziehung besizzen, so folgt, daß der bis jezt als positiv-elektrisch angenommene Pol der Säule der eigentliche negativ-elektrische Pol seye müsse, um den positiv-elektrischen Sauerstoff anziehen zu können. Es folgt weiter hieraus, daß der bisherige negativ-elektrische Pol der Säule der wahre positiv-elektrische Pol sei, und daß nun, anstatt die Namen der Pole an der Volta'schen Säule umzukehren, die, den Urstoffen in elektrischer Hinsicht anhaftenden, Benennungen verwechselte. Der Schwefel und Phosphor sind negativ-elektrische Urstoffe, wie können sie sich an dem negativ-elektrischen Pole der Volta'schen Säule ansammeln? Nennt man aber diesen Pol positiv-elektrisch, dann harmonirt das Verhältniß der Urstoffe mit den Erscheinungen an der Volta'schen Säule, und diese wieder mit elektrischen Gesezzen.

In folgender, auf diesen Ansichten beruhender, Darstellung wird der Zink-Pol der Volta'schen Säule negativ-elektrischer Pol, der silber- oder Kupfer-Pol: positiv-elektrischer Pol genannt.

Der Sauerstoff ist absolut positiv-elektrisch. Gegen ihn sind alle andere Urstoffe negativ-elektrisch. Gegen sich selbst sind sie positiv- oder negativ-elektrisch. So Schwefel und Kupfer die verbinden sich chemisch mit einem, dem elektrischen Funken ähnlichen, Lichte.

Die stete Gegenwart des Sauerstoffs an dem negativen Pole der Säule verhindert das metallische Anhängen der plus-elektrischen brennbaren Körper an denselben.

Nur durch Verbindung mit Sauerstoff werden die säurefähigen (+ elektrischen) Urstoffe in den Stand gesezt, sich an dem negativen Pole der Volta'schen Säule zu sammeln.

Urstoffe mit Sauerstoff zu wahren Basen verbunden sind stets an dem positiven Pole der Säule zu erwarten, denn, welche, wie manche oxydirte Metalle, bald die Funktionen einer Säure, bald die einer Base ausüben, erscheinen bald an dem negativen, bald an dem positiven Pole.

Nach Davy zeigt eine, in Berührung mit einem Alkali stehende, Säure negative Elektrizität, während das Kali positive Elektrizität bemerken läßt. Diese Beobachtung thut der, daß das solchen Verbindungen gemäß hierüber Gesezze obwalten, welche in Elektrophore die elektrische Verbeilung bedingen. Während das + E der Säure das — E des Kalis anziehungskreis erregt, muß in derselben ein negativ-elektrischer und in dem Kali ein positiv-elektrischer Zustand existiren, welche nach erfolgter Verbindung sich in den indifferent-elektrischen Zustand ausgleichen.

Eintheilung der Urstoffe nach vorstehenden Daten.

a) Absolut elektro-positiv. Der Sauerstoff. Er findet sich stets an dem negativen Zink-Pole der Volta'schen Säule. Es bedarf auf denselben nicht.

b) Elektro-negativ: alle brennbare Urstoffe, und unter diesen das Ammonium am elektro-negativsten. Sie zeigen sich stets an dem positiven Kupfer-Pole der Volta'schen Säule.

c) Elektrisch-indifferent: alle Urstoffe, die mit dem Sauerstoffe in schwache oder in gar keine Verbindung treten. Die brennbaren Urstoffe sind in Bezug auf sich:

α) Plus-elektrisch. So der Schwefel, der Phosphor. Die Reihe der, dem Sauerstoffe nahe verwandten, Metalle.

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

β) Minus-elektrisch. Der Wasserstoff, die übrigen Metalle, jene der Erden und Kalien.

Die Verbindungen der Urstoffe mit Sauerstoff sind.

1) Positiv-elektrisch; wenn sie sich an dem negativen zum dem Zink-Pole der Säule sammeln. So die Säuren und die sauerstoffvertretenden Metalloxyde.
2) Negativ-elektrisch; wenn sie sich nach dem positiven oder Kupfer-Pole ziehen. Wie die kalischen, ardigen und metallischen Basen.

Folgerungen.

Alle Urstoffe und ihre Oxyde bilden eine elektrische Reihe, die an der einen Seite von dem elektro-positivsten Sauerstoffe, und an der anderen Seite von dem elektro-negativsten Ammonium begrenzt wird *).

Die, zwischen dem Sauerstoffe und dem Ammonium inne stehenden, Urstoffe und Oxyde neigen sich, je nachdem die Stufe, worauf sie stehen, bald dem Sauerstoffe bald dem Ammonium genähert ist, entweder auf die positiv- oder auf die negativ-elektrische Seite, und zwar bestimmt der Abstand der Körper von dem einen oder andern dieser beiden Punkte in der Reihe die Stärke ihres elektrischen Verhaltens gegen andere ihnen entgegengesetzte Körper.

Daher treten die, in der Mitte der elektrischen Reihe befindlichen, Oxyde bald als Base bald als Säure auf, je nachdem sie sich mit einem über oder unter ihnen stehenden zweiten Oxyde verbinden.

II. Die Vereinigung der Urstoffe zu unorganischen Körpern erfolgt stets nach festen Verhältnissen, die, nach der Natur eines jeden, sowohl in künstlichen als natürlichen chemischen Verbindungen sich gleich bleiben.

Das Ziel, welches jede chemische Verbindung zu erreichen strebt, ist Ausgleichung der elektro-chemischen Gegensätze in den sich vereinigenden Körpern bis auf einen gewissen Punkt. Hieraus ist erforderlich, daß dem bestimmten Maße der einen Kraft ein unterschiedenes Maß der andern Kraft entgegenwirket; mithin daß ein gewisses Verhältniß zwischen beiden Kräften herrsche. Daher wird ein plus-elektrischer Urstoff oder ein Oxyd (Säure) um weniger von einem minus-elektrischen Urstoffe oder Oxyde (Base), zur Ausgleichung des, zwischen beiden herrschenden elektrischen Gegensatzes, bedürfen, je näher diese bereits dem negativ-elektrischen Ende in der Reihe stehen, und umgekehrt wird ein minus-elektrischer Urstoff oder ein Oxyd um so weniger von einem plus-elektrischen Urstoffe oder Oxyde zu dieser Ausgleichung der Gegensätze zwischen beiden, d. h. zu seiner Neutralisation, erfordern, je mehr dieser Körper dem positiv-elektrischen Ende der Reihe genähert sind.

Die Lehre von den bestimmten Verhältnissen, in welchen sich die Urstoffe und Oxyde chemisch verbinden, ist in dem elektrischen Gegensatze zwischen Sauerstoff und Wasserstoff begründet. Die Aufstellung einer elektrisch-chemischen Reihe aller Urstoffe und ihrer Oxyde kann zur Zeit nur als eine Annäherung betrachtet werden, die erst, durch weitere Untersuchungen und genaue chemische Zergliederung wenig bekannter chemischer Verbindungen, rektifizirt werden muß.

Die natürlichen und künstlichen, chemischen Verbindungen der brennbaren Urstoffe liefern interessante Belege zu diesem Gesetze. Entweder bestehen sie nur aus einfachen Verhältnissen oder es halten sich mehrere Verhältnisse des über-(plus-elektrischen) Urstoffs mit einem Verhältnisse des basis-(minus-elektrischen) Grundlage, nach der progressiven Reihe = 2, 3, 4 etc., vereinigt, so daß 4, 3, = Vielfache von 1 sind.

So die Verbindungen von *Schwefel* und *Metallen*. 100 Theile *Eisen* nehmen im *Magneteisen* 53,73 Theile *Schwefel* auf, im gemeinen *Schwefeleisen* 117,46 Theile. Diese 117,46 Theile enthalten zweimal die niedrigste Menge = 53,73 (= 1) an Schwefel in sich, durch welche 100 Theile Eisen in den Zustand des *Magneteisens* versetzt werden.

Das gleiche Gesetz herrscht in den krystallisirten Verbindungen elektrisch-heterogener Metalle.

Z. B. in den *krystallisirten Amalgamen;* in den *Legirungen* der Metalle mit Metallen. Die, beinahe in allen Verhältnissen erfolgende, Vereinigung der Metalle unter einander durch Schmelzfeuer ist analog der Lösung der Salze in Wasser. Beide können in vielfachen Verhältnissen vor sich gehen. Krystallisirt ein Salz und nimmt dabei Wasser chemisch auf, so geschieht dieß immer nach einem festen Verhältnisse. Das Nämliche erfolgt bei den krystallisirten *Metall-Legirungen*, zumal bei den (*Quecksilber-Amalgamen*, bei welchen das überflüssige Quecksilber von den Amalgam-Krystallen abgegossen werden kann.

III. Ist ein Urstoff für mehrere Stufen der Oxydation empfänglich, dann sind die Gehalte der höheren Stufen an Sauerstoff stets Vielfache von dem Gehalte der niedrigsten Stufe (= 1) an Sauerstoffe und zwar nach der Progressions-Reihe: 1, 1½, 2, 4, 6 etc.

*) Seite 93 in der Uebersicht etc.

So die Oxydations-Stufen des *Schwefels;* es bestehen:

Schwefelige Säure aus:

100 Schwefel.
100 Sauerstoff = 1.
200

Schwefelsäure aus:

100 Schwefel.
150 Sauerstoff = 100 × 1½.
250

Jene des *Kohlenstoffes;* es bestehen:

Kohlenstoff-Oxyd-Gas aus:

100,000 Kohlenstoff.
125,818 Sauerstoff = 1.
225,818

Kohlenstoffsäure aus:

100,000 Kohlenstoff.
251,636 Sauerstoff = 125,816 × 2.
351,636

Wie bei den Metallen:

Die Oxydations-Stufen des *Ammoniums*, durch welche sich Berzelius's Theorie vor andern auszeichnet, Berzelius nennt die Grundlage des flüchtigen *Laugensalzes Ammonium*. Sie ist gleich jenen der Kalien und Erden von metallischer Natur, und verbindet sich mit dem Sauerstoffe in neun Verhältnissen, welche ebenso viele eigenthümliche Körper darstellen.

100 Theile Ammonium-Metall geben mit 13,0346

Theilen Sauerstoff.

× 1 = 13,0346 den Wasserstoff.
× 4 = 44,1384 das Ammonium-Oxydul.
× 8 = 88,2768 das Ammoniak.
× 12 = 132,4152 den Stickstoff.
× 24 = 264,8304 das Stickstoff-Oxydul,
× 30 = 397,2456 das Stickstoff-Oxyd.
× 48 = 592,6608 das salpetrige Säure.
× 60 = 662,0760 die Salpetersäure.
× 72 = 794,4912 das Wasser.

Die 4 ersten Oxyde wurden durch Versuche gefunden und aus diesen die weiteren berechnet.

Kalium-Oxyde.

Kalium-Oxydul.

Kalium	83,022	83,022
Sauerstoff	8,489 = 1.	16,978 = 8,489 × 2.
	91,511	100,000

Kalium-Oxyd. (Kali).

Platina-Oxyde.

Platina-Oxydul.

Platina	100,000	100,000
Sauerstoff	8,267 = 1.	16,380 = 8,287 × 2.
	108,287	116,380

Platina-Oxyd.

Die verschiedenen Zustände des *Bleis* in seinen Verbindungen mit Sauerstoff; es bestehen:

Gelbes Bleioxyd. (Bleioxydul?)

100,00 Blei.
7,70 Sauerstoff = 1.
107,70

Rothes Bleioxyd.

100,00 Blei.
11,11 Sauerstoff = 7,7 × 1½.
111,11

Braunes Bleioxyd.

100,0 Blei.
15,6 Sauerstoff = 7,7 × 2.
115,6

Die Spiesglanz-Oxyde; es bestehen:

Spiesglanz-Suboxyd.

100,00 Spiesglanz.
4,65 Sauerstoff = 1.
104,65

Spiesglanz-Oxydul.

100,00 Spiesglanz.
18,60 Sauerstoff = 4,65 × 4.
118,60.

Weißes Spiesglanz-Oxyd.

100,0 Spiesglanz.
27,9 Sauerstoff = 4,65 × 6.
127,9

Gelbes Spiesglanz-Oxyd.

100,00 Spiesglanz.
37,20 Sauerstoff = 4,65 × 8.
137,20

Digitized by Google

Chemische Kennzeichen.

IV. Werden chemische Verbindungen von säurefähigen und basefähigen Urstoffen durch Zutritt des Sauerstoffes oxydirt, so reicht bei der Mehrzahl dieser Verbindungen die Menge der entstandenen Säure genau hin, die zugleich erhöhene oxydirte Base zu sättigen. So bestehen:

Magnetkies oder Schwefeleisen im Minimo:

aus: 100,00 Eisen. 58,73 Schwefel. — 158,73

Oxydirt als: . . . Eisenvitriol oder schwefelsaures Eisenoxydul:

aus: Eisenoxydul 129,500, Schwefelsäure 147,500 — 277,000

welche enthalten: 100,00 Eisen. 59,00 Schwefel. — 159,00

Gemeiner Bleiglanz oder Schwefelblei:

aus: 259,4 Blei. 40,0 Schwefel. — 299,4

Oxydirt als: . . . . Bleivitriol oder schwefelsaures Bleioxyd:

aus: Bleioxyd (gelbes) 279, Schwefelsäure 100 — 379

welche enthalten: 259,05 Blei, 40,00 Schwefel. — 299,05

V. Treten zwei und mehrere oxydirte Urstoffe in chemische Verbindung nach festen Verhältnissen, so ist die Masse des Sauerstoffs in dem am wenigsten oxydirten Urstoffe die Einheit, aus welcher der Gehalt an Sauerstoff in den stärker oxydirten Urstoffen, nach der Progressionsreihe 1, 2, 3, 4, 5 etc., zusammengesetzt erscheint. Wie in den Salzen:

1) *Neutralsalze.* Der Sauerstoff der Säure in den Neutralsalzen ist ein Vielfaches von dem Sauerstoffe der darin vorkommenden Base.

a) In den neutralen salzsauren, phosphorsauren, kohlensauren und arseniksauren Salzen enthält die Säure zweimal so viel Sauerstoff als die Base. So bestehen:

Salzsaures Bleioxyd aus: Salzsäure 100,00 — 58,90 = 2. Bleioxyd 409,06 — 29,24 = 1. — 509,06 (Sauerstoff.)

Salzsaures Silberoxyd aus: Salzsäure 100,00 — 58,90 = 2. Silberoxyd 425,35 — 29,43 = 1. — 525,35 (Sauerstoff.)

Salzsaures Natron aus: Salzsäure 100,000 — 58,90 = 2. Natron 114,778 — 29,46 = 1. — 214,778 (Sauerstoff.)

Phosphorsaures Bleioxyd aus: Phosphorsäure 20,809 — 11,32 = 2. Bleioxyd 79,191 — 5,66 = 1. — 100,000 (Sauerstoff.)

Phosphorsaurer Baryt aus: Phosphorsäure 27,8 — 15,13 = 2. Baryt 72,2 — 7,56 = 1. — 100,0 (Sauerstoff.)

Kohlensaures Bleioxyd aus: Kohlensäure 16,5 — 11,93 = 2. Bleioxyd 83,5 — 5,97 = 1. — 100,0 (Sauerstoff.)

Kohlensaurer Kalk aus: Kohlensäure 43,6 — 31,66 = 2. Kalk 56,4 — 15,79 = 1. — 100,0 (Sauerstoff.)

Kohlensaurer Baryt aus: Kohlensäure 22,1 — 16,05 = 2. Baryt 77,9 — 8,15 = 1. — 100,0 (Sauerstoff.)

Arseniksaures Bleioxyd. aus: Arseniksäure 100,0 — — — 33,96 = 2. Bleioxyd 237,5 — — — 16,98 = 1. — 337,5 (Sauerstoff.)

Arsenigsaures Bleioxyd. (Ausnahme.) aus: Arsenige Säure 100,000 — — 25,52 = 3. Bleioxyd 118,977 — — 8,50 = 1. — 218,977 (Sauerstoff.)

b) In den schwefelsauren Neutralsalzen enthält die Säure dreimal so viel Sauerstoff als die Base. In den schwefligsauren Neutralsalzen zweimal so viel als die Base. Wie:

Schwefelsaurer Baryt. aus: Schwefelsäure 100 — — — 60,00 = 3. Baryt 190 — — — 19,95 = 1. — 290 (Sauerstoff.)

Schwefelsaures Eisenoxyd. aus: Schwefelsäure 100,0 — — — 60 = 3. Eisenoxyd 65,5 — — — 20 = 1. — 165,5 (Sauerstoff.)

Schwefelsaures Kali. aus: Schwefelsäure 100,000 — — 60,00 = 3. Kali 116,385 — — 19,78 = 1. — 216,385 (Sauerstoff.)

Schwefelsaures Bleioxyd. aus: Schwefelsäure 100 — — — 60,00 = 3. Bleioxyd 279 — — — 19,96 = 1. — 379 (Sauerstoff.)

Schwefligsaurer Baryt. aus: Schwefligsäure 28,34 — — 14,42 = 2. Baryt . . . 69,74 — — 7,30 = 1. Wasser . . . 1,42 — — 1,25 — 100,00 (Sauerstoff.)

c) In den neutralen sauerkleesauren Salzen enthält die Säure dreimal so viel Sauerstoff als die Base.

Sauerkleesaures Bleioxyd. aus: Sauerkleesäure 100,00 — 66,53 = 3. Bleioxyd 310,00 — 22,17 = 1. nach Berzelius. — 410,00 (Sauerstoff.)

Sauerkleesaurer Kalk (wasserfrei). Nach Vogel und Wollaston. aus: Sauerkleesäure 100,00 — — — 65,70 = 3. Kalk . . . 77,77 — — — 21,90 = 1. — 177,77 (Sauerstoff.)

d) In den neutralen salpetrigsauren Salzen enthält die Säure viermal so viel Sauerstoff als die an sie gebundene Base. . . . . .

Salpetrigsaures Bleioxyd. aus: Salpetrige Säure 23,925 — 20,12 = 4. Bleioxyd (gelbes) 70,375 — 5,03 = 1. nach Berzelius. Wasser . . 5,700 — 5,03 = 1. — 100,000 (Sauerstoff.)

e) In den neutralen weinsteinsauren Salzen enthält die Säure jedesmal das Fünffache des Sauerstoffs der Base. So:

Weinsteinsaures Kali. Weinsteinsäure 100,0 — — — — — 59,882 = 5. Kali . . . 70,1 — — — — — 11,908 = 1. — 170,4 (Sauerstoff.)

Weinsteinsaures Bleioxyd. Weinsteinsäure 100,00 — — — — — 59,86 = 5. Bleioxyd 167,41 — — — — — 11,97 = 1. — 267,41 (Sauerstoff.)

f) In den neutralen antimonsauren Salzen besitzt die Säure sechsmal so viel Sauerstoff als die Base. (Ein Beispiel der als Säure auftretenden Base.) Die neutralen Verbindungen der antimonigen Säure zeigen das Verhältniß des Sauerstoffes dieser Säure zu jenem der Base = 4 : 1. Als:

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

Antimonsaures Kali. — Sauerstoff

Antimonsäure 100,0 — — — — 27,120 = 6.
Kali . . . 26,3 — — — — 4,471 = 1.
126,3

Antimonigsaures Kali. — Sauerstoff

Antimonige Säure 100,000 — — — — 21,61 = 4.
Kali . . . 30,549 — — — — 5,19 = 1.
130,549

g) In den neutralen überoxydirt-salzsauren Salzen enthält die Säure achtmal so viel Sauerstoff als die Base, und läßt in der Hitze 6 Theile von diesem Sauerstoffe fahren, so daß mit der Base gemeine Salzsäure vereint zurückbleibt. Beispiele:

Überoxydirt-salzsaures Kali. — Sauerstoff

Überoxydirte Salzsäure 273,722 — 239,632 = 8.
Kali . . . . . 173,235 — 29,450 = 1.
Wasser . . . . . 10,500 — 9,275 = $\frac{1}{3}$.
457,457

Überoxydirt-salzsaurer Kalk; nach neuern Analysen. — Sauerstoff

Überoxydirte Salzsäure 434,4 — 120,33 = 8.
Kalk . . . . . 84,6 — 23,30 = 1.
290,0

h) In den hydrothionsauren und hydrotellursauren Salzen reicht der Sauerstoff der jedesmaligen Salzbase genau hin, allen Wasserstoff in der damit verbundenen Hydrothion- oder Hydrotellursäure in Wasser umzuändern; oder die in diesen beiden Säuren enthaltenen Mengen von Schwefel oder von Tellur in wirkliche Oxyde zu verwandeln. Beispiele:

Hydrothionsaures Eisenoxydul, (durch berichtigendan Kalkauf).

Eisenoxydul . . 129,500 — 29,500 Sauerstoff.
Hydrothionsäure 62,496 — 3,466 Wasserstoff.
191,996 32,966 Wasser

und 58,73 Schwefel + 29,365 Sauerstoff = 88,095 Schwefeloxyd,
(oder 58,73 Schwefel + 100 Essen = 158,73 Schwefeleisen im Minimo).

Hydrotellursaures Kali.

Kali . . . 82,46 — 14,020 Sauerstoff.
Hydrotellursäure 61,36 — 1,912 Wasserstoff.
144,32 15,932
— 0,946 Wasserstoff.
= 15,836 Wasser und

Tellurmetall 60 + 14,9 Sauerstoff = 74,9 Telluroxyd.

2) *Saure Salze.* Der Gehalt der Säure an Sauerstoff in diesen Verbindungen ist 4 bis 8 und mehrere Male größer als die Sauerstoffsmengen der Basen in den, diesen Verbindungen entsprechenden, Neutralsalzen. Beispiel:

Saures weinsteinsaures Kali. — Sauerstoff

Weinsteinsäure 117,40 — 70,30 = 10.
Kali . . . 41,36 — 7,02 = 1.
158,76

Weinsteinsaures Kali. — Sauerstoff

Weinsteinsäure 58,70 — 35,150 = 5.
Kali . . . 41,30 — 7,021 = 1.
100,00

Die Menge der Säure in den sauren Salzen kann ein *Doppeltes* und *Vierfaches* von der Säuremenge in den damit übereinstimmenden neutralen Salzen seyn. So enthalten 100 Theile *weinsteinsaures Kali* 58,70 Theile Weinsteinsäure, welche doppelt genommen gleich sind der Säure, die mit 41,30 Kali: *saures weinsteinsaures Kali* bildet.

3) *Basische Salze.* Der Sauerstoff der Base ist hier bald ein Vielfaches bald ein Gleiches von dem Sauerstoffe der jedesmaligen damit verbundenen Säure.

Basisches schwefelsaures Kupferoxyd. — Sauerstoff

Schwefelsäure 21,28 — 12,76
Kupferoxyd 64,22 — 12,69
Wasser 14,50 — 12,87
100,00

Basisches selsaures Kupferoxyd. — Sauerstoff

Salzsäure 14,55 — 8,57 = 1
Kupferoxyd 85,45 — 17,09 = 2
100,00

Basisches salpetersaures Bleioxyd. — Sauerstoff

Salpetersäure 19,5 — 17,0 = 3
Bleioxyd 80,5 — 5,7 = 1
100,0

Überbasisches salpetersaures Bleioxyd. — Sauerstoff

Salpetersäure 9,68 — 6,860 = 1.
Bleioxyd 88,10 — 6,299 = 1.
Wasser 2,32 — 2,050 = 0,33
100,00

4) *Neutrale* und *basische Doppelsalze.* In den neutralen Doppelsalzen können die Massen des Sauerstoffes von beiden Basen einander gleich oder ungleich seyn, je nachdem das Doppelsalz aus einem *sauren* Salze, dessen vorwaltende Säure durch eine zweite Base gesättigt wurde, entstanden ist oder nicht. Immer ist aber das Verhältniß des Sauerstoffgehaltes der jedesmaligen Säure zu dem Gehalte an Sauerstoffe in den beiden Basen gleich jenem an den, diesen Doppelverbindungen entsprechenden, Neutralsalzen. In den basischen Doppelsalzen hingegen steht immer nur der Sauerstoff der einen Base mit dem Sauerstoffe der Säure in demselben Verhältnisse, wie in den Neutralsalzen; die Massen Sauerstoff in den beiden Basen mögen einander gleich seyn oder nicht.

Beispiele:

Schwefelsaures Thon-Kali. (Alaun.) — Sauerstoff

Schwefelsäure 34,33 — 20,598 = 3
Thonerde 10,86 — 5,077 } 6,754 = 1
Kali 9,81 — 1,674 }
Wasser 45,00 — 39,710 = 6
100,00

Schwefelsaurer Thon als Beleg. — Sauerstoff

Schwefelsäure 70,066 — 42,03 = 3
Thonerde 29,934 — 13,98 = 1
100,000

Basisches schwefelsaures Ammonik-Kupfer. — Sauerstoff

Schwefelsäure 32,25 — 19,35 = 3
Kupferoxyd 34,00 — 6,80 = 1
Ammoniak 26,40 — 12,40
Wasser 7,35 — 6,50
100,00

Trockenes schwefelsaures Kupferoxyd als Beleg. — Sauerstoff

Kupferoxyd 50,9 — 10,18 = 1
Schwefelsäure 49,1 — 29,76 = 3
100,0

VI. Die chemische Verbindung der oxydirten Urstoffe mit dem Wasser erfolgt nach Maßgabe ihres Gehaltes an Sauerstoff und zwar in den gleichen Verhältnissen wie bei ihrer gegenseitigen Vereinigung selbst.

a) *Hydrate.*

1) *Säuren* und *Wasser.* Vertritt das Wasser bei Säuren, welche ohne dasselbe nicht bestehen können, die Stelle einer Base, dann enthält die, von der jedesmaligen Säure chemisch gebundene, Menge desselben so viel an Sauerstoff, als die Menge einer Sals-Base, durch welche die Säure neutralisirt werden kann.

Z. B. die *Schwefelsäure.* Im konzentrirten Zustände enthält sie stets so viel Wasser, daß dessen Gehalt an Sauerstoff zu dem Gehalte der Säure an Sauerstoff sich wie 1 : 3 ausgibt. Dasselbe Verhältniß der Sauerstoffmengen herrscht zwischen den Basen und der Schwefelsäure in den schwefelsauren Neutralsalzen.

2) *Sals-Basen* und *Wasser.* Das Wasser vereinigt sich chemisch mit Basen in dem Verhältnisse, daß sein Gehalt an Sauerstoff demjenigen in der Base gewöhnlich gleich, seltener ein Vielfaches davon ist.

Es nehmen 100 Theile *gebrannter Kalk* 32 Theile Wasser auf. In 32 Theilen Wasser sind 28,24 Theile Sauerstoff enthalten, und 100 Theile reiner Kalk bestehen aus 72 Theilen metallischer Basis und 28 Theilen Sauerstoff.

So nehmen 100 Theile *trockne Thonerde* 54 Theile Wasser auf: 54 Theile Wasser ergeben 47,6 Sauerstoff, und 100 Theile Thonerde vereinigen sich mit 234 Theilen Schwefelsäure: 234 Theile Schwefelsäure enthalten 140,4 Sauerstoff, und da in den schwefelsauren Neutralsalzen der Sauerstoff der Säure aus dem Dreifachen des Sauerstoffes in der Base zusammengesetzt ist, so müssen 100 Theile Thonerde zusammengesetzt seyn aus 53,2 metallischer Basis und 46,8 Theilen Sauerstoff, welche dem Sauerstoffgehalte von 54 Theilen Wasser nahe entsprechen.

Auch *gelber Spiesglanz-Oxyd* (Antimonsäure); 95,22 Theile desselben geben mit 4,78 Theilen Wasser ein wahres Hydrat. 95,22 Theile gelber Spiesglanzoxyd enthalten 25,21 Theile Sauerstoff; 4,78 Theile Wasser beinhalten 4,218 Theile Sauerstoff, welche mit 6, wie der Sauerstoffgehalt der, mit der Antimonsäure sich verbindenden, Basen multiplizirt = 25,3 Theilen Sauerstoff (als dem Gehalte von 95,22 Theilen Antimonsäure) sind.

Ferner *Eisenoxyd-Hydrat*, 100 Theile desselben sind (nach d'Arcet) zusammengesetzt aus: 85 Theilen Eisenoxyd und 15 Theilen Wasser.

Digitized by Google

Chemische Kennzeichen.

Eisenoxyd-Hydrat.

Eisenoxyd	85	— 26,06 = 2	Sauerstoff
Wasser	15	— 13,25 = 1	
	100		

Eisenoxydul-Hydrat nach Hausmann.

Eisenoxydul	100,00	— 22,780	Sauerstoff
Wasser	25,38	— 20,632	
	125,38		

b) *Salze* und *Wasser*. In diesen Verbindungen waltet dasselbe Gesetz wie in den Verbindungen der Basen mit Wasser. Beispiele:

Kohlensaures Natron.

Kohlensäure	52	— 57,76 = 4	Sauerstoff
Natron	37	— 9,49 = 1	
Wasser	11	— 9,70 = 1	
	100		

Salzsaures Ammoniak.

Salzsäure	50,86	— 29,95 = 2	Sauerstoff
Ammoniak	31,95	— 14,98 = 1	
Wasser	17,19	— 15,17 = 1	
	100,00		

Krystallisirter schwefelsaurer Kalk.

Schwefelsäure	46	— 27,60 = 3	Sauerstoff
Kalk	33	— 9,29 = 1	
Wasser	21	— 18,55 = 2	
	100		

Schwefelsaures Kupferoxyd. (Kupfervitriol.)

Schwefelsäure	31,57	— 18,94 = 3	Sauerstoff
Kupferoxyd	32,43	— 6,42 = 1	
Wasser	36,50	— 32,40 = 5	
	100,00		

Schwefelsaures Eisenoxydul. (Eisenvitriol.)

Schwefelsäure	26,9	— 17,34 = 3	Sauerstoff
Eisenoxydul	25,7	— 5,80 = 1	
Wasser	45,4	— 40,16 = 7	
	100,0		

Schwefelsaurer Zink. (Zinkvitriol.)

Schwefelsäure	30,965	— 18,57 = 3	Sauerstoff
Zinkoxyd	34,585	— 6,39 = 1	
Wasser	36,450	— 32,43 = 5	
	100,000		

Schwefelsaures Natron. (Glaubersalz.)

Schwefelsäure	24,76	— 14,85 = 3	Sauerstoff
Natron	19,24	— 4,94 = 1	
Wasser	56,00	— 49,42 = 10	
	100,00		

VII. Während in den *unorganischen* Körpern und in ihren wechselseitigen chemischen Verbindungen die respektiven Gehalte an Sauerstoff sich gleich sind, oder der eine als Vielfaches des andern, nach der Progressionsreihe, sich darstellt, sind in den *organischen* Produkten drei oder mehrere Urstoffe mit einem Verhältnisse Sauerstoff vereinigt, welches uns zur Oxydation eines einzigen derselben ausreicht. Sie können daher nicht in *nähere*, wohl aber in *entferntere* Bestandtheile zerlegt werden.

So in den Verbindungen im Thier- und Pflanzenreiche; namentlich die vegetabilischen Säuren.

Die Gallipfelsäure.

Sauerstoff	38,043		
Wasserstoff	5,019	= 43,042 Wasser.	
Kohlenstoff	56,958		
	100,000		

Die Essigsäure.

Sauerstoff	46,959		d. Kalkul.
Wasserstoff	6,495	= 53,129 Wasser . . . 6,24	
Kohlenstoff	46,171		
	100,000		

Die Zitronensäure.

Sauerstoff	55,096	 51,925	d. Kalkul.
Kohlenstoff	41,270	= Kohlenstoffoxyd-Gas.	
Wasserstoff	3,634		
	100,000		

Die grossen Schwierigkeiten, welche der Analyse der vegetabilischen Zusammensetzungen entgegenstehen, sind Ursachen der Verschiedenheit zwischen den analytischen Resultaten und jenen des Kalkuls.

Nachdem Berzelius die Gesetze, nach welchen die chemische Verbindung der Körper erfolgt, durch so viele Thatsachen weiter begründet sah, versuchte derselbe sie auf die Verbindungen der Mineralkörper überzutragen. Da der kohlensaure Kalk, der schwefelsaure Kalk und Baryt als Erzeugnisse der Natur gleiche Verhältnisse von Säure und Base befolgen, wie in den künstlichen Verbindungen, so konnte der Anwendung der Lehre von den chemischen Verhältnissen, zumal auf die krystallisirten Mineralien, kein Hinderniss im Wege stehn. Es gelang ihm mehrere Geschlechter der Fossilien nach elektro-chemischen Ansichten zu ordnen.

Die Aufnahme der Kieselerde und vieler Metalloxyde unter die oxydirten Urstoffe, welche als Säuren zu reagiren im Stande sind, erleichterte sehr die Nachweisung der chemischen Verbindungsgesetze in den Ordnungen des Kiesels, des Thons und des Kalks. Nach dieser Voraussetzung beobachten sie als Säuren dasselbe Verhalten gegen Basen, wie die übrigen Säuren.

Obgleich diese Ansichten in den früher aufgestellten Gesetzen enthalten sind, so erfordert darum doch das Objekt der Mineralogie eine dem mineralogischen Standpunkte entsprechendere Begrenzung derselben. Sie folgen demnach hier in diesem Bezuge:

1) In jedem Mineralkörper, der durch chemische Verbindung der Urstoffe entstanden ist, beobachten die Bestandtheile ein wechselseitiges *elektrochemisches* Verhalten gegen einander.

2) Die Kraft, welche Urstoffe an Urstoffe bindet, steht in gleichem Verhältnisse mit dem elektro-chemischen Gegensatze, der zwischen diesen Stoffen obwaltet. Es geht daraus hervor, dass in solchen Verbindungen positiv- und negativ-elektrische Kräfte wirken, welche die oxydirten Urstoffe veranlassen, bald als Säure, bald als Base, nach Massgabe der Natur der Verbindung, aufzutreten, sollten sie auch im freien Zustande einer vollkommenen Säure oder Base nicht zu entsprechen vermögen. So kann ein oxydirter Urstoff Base für eine Säure seyn, und wieder als Säure gegen eine in der elektrischen Reihefolge niedriger stehende Base reagiren. Die Verbindung von zwei und mehreren Metall-Oxyden liefert hiervon einen Beleg. Immer wird das eine derselben den Charakter einer Säure gegen die anderen Oxyde annehmen, und von dieser Ansicht muss die chemische Analyse ausgehen, wenn anders gute Resultate durch sie erfolgen sollen.

3) In natürlichen Verbindungen von Oxyden sind gewöhnlich zwei, drei und vier Basen gegen ein säurevertretendes Oxyd vorhanden, seltener umgekehrt zwei oder mehrere säurevertretende Oxyde gegen eine Base. Höchst selten finden sich chemische Verbindungen von zwei Basen und zwei säurevertretenden Oxyden.

4) In denselben Verhältnissen, in welchen sich *oxydirte* Urstoffe in der Natur gebunden finden, werden auch die Urstoffe vereinigt angetroffen. So ist der Gehalt von Schwefel und Eisen derselbe, sowohl im Magnetkiese als in dem Eisenvitriole.

5) Die Verbindungen der Kieselerde in der Kiesel-, Thon- und Kalk-Ordnung müssen als Verbindungen einer, durch die Kieselerde repräsentirt werdenden, Säure angesehen und darnach chemisch geordnet werden. Die Kieselerde ist zusammengesetzt im 100 aus 50,36 *Silicium* und 49,64 Sauerstoff. Die Kieselerde geht mit Basen folgende Verbindungen ein:

a) *Subsilicias*. (*Kieselsäurefreie Verbindung.*) In welcher die Base 2, 3 und mehrere Mole so viel Sauerstoff enthält als die Kieselsäure. Beispiel: *Subsilicias bi-, tri-atomicus*.

b) *Silicias*. (*Kieselsaure Verbindung, kiesel*saures *Neutralsalz.*) In welcher die Sauerstoffmengen sowohl in der Base als in der Kieselsäure einander gleich sind. Ist hingegen der Sauerstoff in der Kieselsäure ein Vielfaches von jenem in der Base,

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

dann werden diese Verbindungen *Bi-* oder *Tritilikate* genannt. (*Doppelt-* und *trippelsaure kieselsaure Verbindungen* oder *Salze*.) Die Kieselsäure kann in den kieselsauren Salzen eben so wie die andern Säuren zu eine, oder zu mehrere Basen zugleich gebunden seyn, mit welchen sie, nach Maßgabe der, zwischen denselben vorherrschenden, elektro-chemischen Gegensätzen, bald *Subsilikate*, bald *Silikate*, bald *Bi-* und *Trisilikate* bildet.

In den nachstehenden Beispielen ist der Gehalt an Sauerstoff der Kalien, Erden und Metalloxyde berechnet:

	metallischen Urstoff.	Sauerstoff.
In 100 Theilen. Kali (K)	83,00	17,00
Natron (N)	74,34	25,66
Baryt (B)	89,50	10,50
Kalk (C)	72,00	28,00
Talkerde (M)	61,00	39,00
Thonerde (A)	53,50	46,70
Manganoxydul (mg)	78,10	21,90
Manganoxyd (Mg)	70,25	29,75
Eisenoxydul (E)	77,22	22,78
Eisenoxyd (fe)	69,34	30,66
Zinkoxyd (Zk)	80,39	19,61
Kieselsäure (S)	50,56	49,64

Der jedem der vorerwähnten Oxyde beigefügte Buchstabe dient als Zeichen in der jedem Beispiele beigefügten Formel. Steht ein solches Zeichen ohne Bezeichnung, so ist der Gehalt an Sauerstoff des dadurch bezeichneten Stoffs die Einheit, welcher die Sauerstoffmengen in den, mit diesem Stoffe verbundenen, andern Urstoffen entweder gleich, oder Mindere oder Vielfache davon sind. Die kleine Ziffer rechts oben an dem bezeichnenden Buchstaben drückt aus: um wie viele Male die, als Einheit angenommene, Sauerstoffmenge der vorhergehenden Stoffs in dem *Bestifterten* enthalten sei. Die größere Ziffer zur Linken des Buchstabenzeichens gibt an: wie viele Male die bezeichnete chemische Verbindung mehr an Sauerstoff enthalte als die vorhergehende der Art. Man sieht, daß die Anfangsbuchstaben der chemischen Nomenklatur in lateinischer Sprache die Zeichen abgeben.

Beispiele von *einfachen Silikaten*:

Thon-Silikat. Silicias aluminicus.

Sommit, nach Vauquelin's Analyse. *Formel*: SA.

d. Analyse.						d. Kalkul.
	Kieselsäure 46 —	22,85 — 1.	Sauerstoff.	46,05		
	Thonerde 49 —	23,08 — 1.		48,95		
	Kalk. 2					
	Eisenoxyd 1					
	98					

Zinkoxyd-Silikat. Silicias zincicus.

Galmei, nach Smithson's Analyse. *Formel*: SZi.

d. Analyse.						d. Kalkul.
	Kieselsäure 25,0 —	12,41 — 1.	Sauerstoff.	26,79		
	Zinkoxyd 68,3 —	13,40 — 1.		65,51		
	Wasser, Verlust 6,7					
	100,0					

Manganoxydul-Silikat. Silicias manganosus.

Braunsteinkiesel von *Klapproth*; nach Klaproth's Analyse. *Formel*: SMg.

d. Analyse.					d. Kalkul.
	Manganoxydul 54 —	11,8 — 1.			
	Kieselsäure . 25 —	12,9 — 1.	Sauerstoff.		
	Wasser . . . 13 —	12,9 — 1.			
	92				

Beispiele von *Bi-* und *Tritilikaten*.

Manganoxydul-Bisilikat. Bisilicias manganosus.

Rother Braunsteinkiesel; nach Berzelius's Analyse. *Formel*: MgS^2.

d. Analyse.					d. Kalkul.
	Kieselsäure 40, —	19,86 — 2.		42,26	
	Manganoxydul 47,7 —	10,44 — 1.	Sauerstoff.	45,44	
	Eisenoxyd 4,6				
	Kalk . . . 1,5				
	93,8				

Bisilicias aluminico-calcicus.

Laumonit; nach Vogel's Analyse. *Formel*: $CS^2 + 4AS^2 + 6\,Aq$.

d. Versuche					d. Kalkul.
	Kieselsäure 49,0 —	23,42 — 10.		48,20	
	Thonerde 22,0 —	10,27 — 4.		20,15	
	Kalk . . . 9,0 —	2,52 — 1.	Sauerstoff.	9,53	
	Wasser . . 17,5 —	15,44 — 6.		16,27	
	97,5			93,15	

Tritilicias aluminico-kalicus.

Gemeiner Feldspath; in der Mittelzahl nach neueren Analysen.

Formel: $KS^3 + 3AS^3$.

d. Versuche					d. Kalkul.
	Kieselsäure 66,0 —	32,76 — 12.		66,26 — 12.	
	Thonerde 17,0 —	7,93 — 3.	Sauerstoff.	17,61 — 3.	
	Kali . . . 15,5 —	2,65 — 1.		16,15 — 1.	
	98,5			100,00	
	Kalk und Eisenoxydul 1,5				
	100,0				

In dem gemeinen Feldspathe ist das Verhältniß der -Thonerde zum Kali wie in dem Alaune; die Kieselerde enthält dreimal so viel Sauerstoff als die Summe derselben in den beiden Basen.

Tritilicias kalico-aluminicus.

Lapilolith von *Ullin*; nach Hisinger's Analyse. *Formel*: $KS^3 + 6\,AS + Aq$.

d. Versuche					d. Kalkul.
	Kieselsäure 61,60 —	30,60 — 21.		65,59	
	Thonerde 20,61 —	9,72 — 6.		19,30	
	Kali . . 9,16 —	1,56 — 1.	Sauerstoff.	8,42	
	Wasser . 1,60 —	1,65 — 1.		1,96	
	Manganoxyd 0,50			95,47	
	Kali . . 1,60				
	95,55				

Beispiele von *zweifachen Silikaten*.

Bittererde-Kalk-Silikat. Silicias magnesico-calcicus.

Serpentin von *Bojmat*; nach Hisinger. *Formel*: $CS + 5\,MS + 4\,Aq$.

d. Versuche					d. Kalkul.
	Kieselsäure 32,00 —	15,78 — 6.		53,86	
	Bittererde 37,24 —	14,14 — 5.		36,86	
	Kalk . . 10,20 —	2,85 — 1.	Sauerstoff.	10,71	
	Wasser . 21,00 —	12,35 — 4.		12,71	
	Thonerde 0,50			94,14	
	Eisenoxyd 0,60				
	94,54				

Dieser *Serpentin* ist ein Doppel-Silikat mit Krystallwasser. Er ist zusammengesetzt aus einem Theile Kalk-Silikat, 5 Theilen Bittererde-Silikat und 4 Theilen Wasser

Bittererde-Kalk-Bisilikat. Bisilicias magnesico-calcicus.

Malakolith; nach Hisinger's Analyse. *Formel*: $CS^2 + MS^2$.

d. Versuche					d. Kalkul.
	Kieselsäure . 54,18 —	26,79 — 4.		55,5	
	Kalk . . . 22,72 —	6,40 — 1.	Sauerstoff.	25,7	
	Bittererde . 17,18 —	6,70 — 1.		17,5	
	Eisenoxyd . 2,48			98,7	
	Manganoxyd 1,45				
	Verlust . . 1,20				
	99,54				

In dem *Malakolithe* ist demnach ein Theil Kalk-Bisilikat mit einem Theile Bittererde-Bisilikat verbunden.

Kalk-Kali-Tritilikat. Tritilicias kalico-calcicus.

Ichthyophthalmit;

nach Rose's Analyse. *Formel*: $KS^4 + 5\,CS^3$.

d. Analyse.					d. Kalkul.
	Kieselsäure 52,0 —	25,81 — 18	Sauerstoff.	50,83	
	Kalk 24,5 —	6,72 — 5		25,04	
	Kali 8,0 —	1,36 — 1		8,24	
	Wasser 15,0 —	13,25 — 10		15,89	
	99,5			100,00	

Der *Ichthyophthalmit* ist gleich einem Doppelsalze, in welchem der Gehalt des Kalis an Sauerstoff = 1,30 sich 5 mal in demjenigen des Kalkes = 6,72 wiederholt. Die Sauerstoffmengen beider Basen = 8,06 finden sich 3 mal in derjenigen der Kieselsäure = 23,81 vor. Der Sauerstoff des Wassers im *Ichthyophthalmite* ist ein Zehnfaches von dem Sauerstoffe des darin enthaltenen Kali. 1 Theil Kali-Trisilikat hat sich hier mit 5 Theilen Kalk-Trisilikat und mit Wasser chemisch verbunden. Beigemengter Quars hatte bei der Analyse den Überschuß der Kieselsäure veranlaßt.

Beispiele von einem *mehrfachen Silikate*:

Byssolith. Formel: $CS^3 + MS^3 + Mg\,S^2 + 2\,FS$.

durch Kalkul.					durch Kalkul.
	Kieselsäure 47,0 —	25,56 — 8		48,00	
	Talkerde 7,8 —	2,96 — 1		7,86	
	Kalk 10,5 —	2,94 — 1	Sauerstoff.	10,60	
	Eisenoxyd 20,0 —	6,15 — 2		19,56	
	Manganoxyd 10,0 —	2,97 — 1		10,00	
	95,3			95,82	

Der *Byssolith* besteht aus einem Theile Kalk-Bisilikat, einem Theile Talk-Bisilikat, einem Theile Manganoxyd-Bisilikat und zwei Theilen Eisenoxyd-Silikat.

Natrolith. Formel: $NS^3 + 3AS + 2\,Aq$.

d. Analyse.					d. Kalkul.
	Kieselsäure 48,80 —	25,34 — 6		49,02	
	Thonerde 24,25 —	11,32 — 3	Sauerstoff.	26,06	
	Natron 16,50 —	4,21 — 1		15,77	
	Wasser 9,00 —	7,94 — 2		9,15	
	Eisenoxyd 1,75			100,00	
	99,50				

Theorien der Englischen Chemiker.

H. Davy's Theorie. In jeder chemischen Verbindung herrscht ein bestimmtes Verhältniß zwischen den darin enthaltenen Elementen. Dieses Verhältniß ist in Zahlen ausdrückbar. Die Zahl, welche das *kleinste* Verhältniß, in dem sich ein Element mit andern Elementen verbindet, andeutet,

Digitized by Google

Chemische Kennzeichen.

gibt die *Einheit* ab für das Vielfache dieses Elements in andern Verbindungen der Art.

Die *neuen* und *übersauren Salze* liefern hierzu die Belege. Die Säure in denselben ist das *Doppelte* und das *Vierfache* von der Säuremasse in dem jedesmaligen *Neutralsalze*. So in dem *sauren schwefelsauren Kali*, in dem *sauren* und *übersauren zuckersauren Kali*.

Die Kenntnifs der, jedem Elemente zukommenden, Zahl gewährt zugleich eine Uebersicht der *Verhältnisse*, in welchen sich Elemente mit Elementen sowie Oxyde mit Oxyden verbinden. Sezt man das, in der kleinsten Menge chemisch mit andern sich verbindende, Element als *Einheit*, so können alle andere Elemente, durch ihr Verhältnifs zu dieser Einheit, eine *sie bezeichnende* Zahl erhalten.

Hierher das *Wasserstoffgas*. Unter allen jezt bekannten Urstoffen treten von demselben die *kleinsten Gewichte* mit andern Urstoffen in chemische Verbindung, und namentlich an jener den Wasserstoffs mit dem Sauerstoffe zu *Wasser*. Da nun die Eigenschwere des Wasserstoffgases sich zu der Eigenschwere des Sauerstoffgases wie 1 zu 15 verhält, und ferner die zwei Volumina (oder Mafse) Wasserstoffgas mit einem Volumen (oder Mafs) Sauerstoffgas vermischt *Wasser* zu bilden im Stande sind, so mufs auch die Menge des Wasserstoffs im Wasser zu der Menge des Sauerstoffs im Wasser wie 2 zu 15 verhalten. Das Wasser bestünde demnach aus einem Verhältnifs-Theile Sauerstoff und zwei Verhältnifs-Theilen Wasserstoff; woraus folgt, dafs die den Wasserstoff bezeichnende Zahl = 1 und die Zahl für den Sauerstoff = 15 sei.

Ferner der *Stickstoff*. Die Eigenschweren des Stickstoffs und des Sauerstoffs verhalten sich wie 13 zu 15. Das *oxydirte Stickgas* enthält unter den jezt bekannten Verbindungen des Stickstoffs mit andern Elementen die geringste Menge Stickstoff dem Umfange nach, nämlich zwei Verhältnifs-Theile Stickstoffgas gegen einen Verhältnifs-Theil Sauerstoffgas, also nach der Eigenschwere 26 Theile Stickstoff gegen 15 Theile Sauerstoff. Der Ausdruck für den Stickstoff in Zahlen wird demnach = 26 *sein*.

Das *Salpetergas* wird bestehen aus zwei Verhältnifs - Theilen Stickstoff = 26 und zwei Verhältnifs - Theilen Sauerstoff = 30; die *gasförmige Salpetersäure* aus 2 Verhältnifs-Theilen Stickstoff = 26 und 4 Verhältnifs - Theilen Sauerstoff = 60.

Das *Ammoniak*, durch die Volta'sche Säule in 3 Mafse (Volumine) Wasserstoffgas und in 1 Mafs (Volumen) Stickstoffgas zerlegt, besteht demnach aus 6 Verhältnifs-Theilen Wasserstoff = 6 und aus einem Verhältnifs-Theile Stickstoff = 26.

Gleiche Umfänge von oxydirt-salzsaurem Gas und Wasserstoffgas verhalten sich, dem Gewichte nach, wie 33,5 zu 1. Das *salzsaure Gas* ist, nach Davy's Annahme, aus gleichen Umfängen beider Gasarten zusammengesezt, folglich besteht es aus einem Verhältnifs-Theile oxydirter Salzsäure (= 33,5) und einem Verhältnifs-Theile Wasserstoff (= 1); es erhält daher 34,5 zur Bezeichnung. — *Oxydirt-salzsaures Gas* (*Chlorine*) verbindet sich, dem Umfange nach, mit dem Sauerstoffgase zu *überoxydirt-salzsaurem* Gase (*Euchlorine*) in dem Verhältnisse wie 2 : 1 (= 33,5 × 2) = 67 : 15, daher der Ausdruck für die *Chlorine* in Zahlen = 67 ist.

Zu den Eigenthümlichkeiten von Davy's Theorie gehört seine Ansicht über die Natur der oxydirten Salzsäure und der Flufssäure. Er sieht die oxydirte Salzsäure als ein dem Sauerstoffe ähnliches Element an, welches er Chlorine nennt. Sie ist nach ihm die Säure oder das säurende Prinzip des Wasserstoffs. Salzsaure Salze ohne Krystallwasser sind zufolge seiner Ansicht Verbindungen der metallischen Grundlagen mit Chlorine. Wahre salzsaure Salze erkennt er nur dann als solche an, wenn sie Krystallwasser enthalten, jedoch sei dieses Krystallwasser nicht als Wasser in den salzsauren Salzen enthalten, sondern dasselbe wurde, im Augenblicke seiner Entwechslung in hoher Temperatur, durch den Wasserstoff der Salzsäure und den Sauerstoff der Base zusammengesezt. Die gemeine Salzsäure besteht daher nach Vorgehendem aus Chlorine und Wasserstoff. — Euchlorine nennt Davy das Gas, welches durch Behandlung des überoxydirt-salzsauren Kalis mit verdünnter Salzsäure erhalten und über Quecksilber aufgefangen wird. Sie ist nach ihm die Oxyd der Chlorine.

Die Flufssäure ist, gleich der gemeinen Salzsäure, nach Davy eine Verbindung der Grundlage (Fluorine) mit Wasserstoff. Die flufssauren Salze werden, wie die salzsauren Salze, nur dann als wahre Salze von demselben angesehn, wenn sie Krystallwasser erhalten.

Folgendes Beispiel wird das Verfahren Davy's, die Zahlen für die festen Urstoffe aufzufinden, erläutern und zugleich die Uebereinstimmung derselben in zwei Resultaten darthun, die auf verschiedenen Wegen durch Kalkul erhalten wurden. 3 Theile Kalium verbinden sich mit 1,6 Theilen Sauerstoff. 8 Theile Kalium absorbiren 7,1 Theile Chlorine. Aus diesen Daten ergibt sich die, das Kalium bezeichnende, Zahl = 75, nun mag man das eine oder das andere Verhältnifs in die Rechnung ziehen, denn

7,1 Th. Chlorine verhalten sich zu 8,0 Th. Kalium wie die, die erstere bezeichnende, Zahl 67 zu 75,4 und 4,6 Th. Sauerstoff verhalten sich zu 8 Th. Kalium wie die Zahl des Sauerstoffs 8m 15 zu 76. 75 Kalium verbinden sich mit 15 Sauerstoff zu Kali, welches hiernach 90 als bezeichnende Zahl erhält. — Das braune Bleioxyd enthält 3,76 Th. Sauerstoff mehr, als das rothe. 3,76 Th. Sauerstoff schliefsen die geringste Verhältnifs zu seyn, in welchem sich das Blei mit dem Sauerstoffe vereinigt und wenn man sagt: dafs 3,76 : 100 = 15 so ergibt sich 399 als der Ausdruck für das Blei, in Zahlen. Das zwei Verhältnifs - Theile Sauerstoff = 30 gegen einen Verhältnifs - Theil Blei = 398 enthaltende, gelbe Bleioxyd erhält hierdurch zur bezeichnenden Zahl 398 + 30 = 428; das, mit 3 Verhältnifs-Theilen Sauerstoff verbundene, rothe Bleioxyd 398 + 45 = 443, das braune Bleioxyd 398 + 60 = 458.

Verhältnifs-Zahlen von Davy.

Sauerstoff	= 15.	Silicium	= 31?	Eisen	= 167.
Schwefel	= 30.	Palladium	= 134.	Mangan	= 185.
Stickstoff	= 26.	Quecksilber	= 590.	Zirkonium	= 707
Chlorine	= 67.	Silber	= 205.	Yttrium	= 1117
Phosphor	= 20.	Wismuth	= 135.	Glycinium	= 397
Kohlenstoff	= 20.	Blei	= 598.	Aluminium	= 557
Wasserstoff	= 1.	Zinn	= 110.	Magnesium	= 50.
Arsenik	= 90.	Nickel	= 111.	Kalium	= 55.
Molybdän	= 88,2	kupfer	= 120.	Strontium	= 90.
Wolfram	= 93.	Kobalt	= 166.	Baryum	= 130.
Spiesglanz	= 170.	Uran	= 76,8?	Natrium	= 80.
Tellur	= 74.	Zink	= 66.	Kalium	= 75.

Davy stellte weiter folgende, die wechselseitige Anziehung der Elemente betreffende, Gesetze auf.

Wenn ein Verhältnifs-Theil eines Elements mit mehr als einem Verhältnifs-Theile eines zweiten Elements chemisch verbunden ist, so lassen sich, durch erhöhte Temperatur, die ersteren Verhältnifs-Theile des letzteren Elements leicht von der Verbindung trennen, während die übrigen aller weiteren Einwirkung des Wärmestoffs widerstehen und in der Verbindung verharren.

So bei dem Glühen des *Grau-Braunsteinerzes*. Die *ersteren* Antheile Sauerstoff trennen sich hierdurch leicht von dem Metalle, während die *letzteren* Antheile dieses Gases auch durch das heftigste Glühefeuer nicht davon geschieden werden können.

Ferner das, zwei Verhältnifs-Theile *Kohlenstäure* gegen ein Verhältnifs-Theil *Natron* enthaltende, *kohlensaure Natron*. Wird dasselbe einer höheren Temperatur ausgesezt, so entweicht der erstere Antheil Kohlensäure und der andere bleibt, an das Natron gebunden, zurück.

Eine chemische Verbindung, bestehend aus einem Verhältnifs - Theil eines Elements und mehreren Verhältnifs-Theilen des andern, hat gröfsere Schwierigkeiten mit andern Körpern in weitere chemische Verbindung zu treten, als eine ähnliche, in welcher die Verhältnifs - Theile bindr. d. h. = 1 : 1 verbunden, und daher gleich sind.

Gewässerte *Schwefelsäure* wirkt nicht auf das *Eisen* der *Schwefeleisen*; in welchen es, mit 2 Verhältnifs-Theilen *Schwefel* verbunden, natürlich vorkommt; während das *künstliche* — nur einen Verhältnifs - Theil *Schwefel* enthaltende — *Schwefel-Eisen* leicht durch diese Säure zersezt wird.

Grau-Braunsteinerz wird von vielen Säuren nicht aufgelöst. Hat dasselbe aber durch Glühen mehrere Antheile Sauerstoff verloren, dann erfolgt die Auflösung desselben in allen Säuren ohne Schwierigkeit.

Es folgt hieraus, dafs zwei oder mehrere Verhältnisse eines in chemischer Verbindung stehenden Elements das einzelne Verhältnifs eines andern Elements mit gröfserer Kraft anziehen, als wenn auch nur eins von denselben in der chemischen Verbindung zugegen ist, und dafs ferner *zwei* oder *mehrere* Verhältnifs - Theile eines Elements an einem einzelnen Verhältnifs - Theile des zweiten Elements mit geringerer Kraft hängen als an mehreren.

Higgins und Dalton weichen darin von den Ansichten Davy's ab, dafs sie annehmen: bei der wechselseitigen chemischen Vereinigung der Körper im einfachen Verhältnisse verbinden sich ein Atom (Aequivalent) des einen Elements mit einem Atome des andern Elements zu einem Atome eines dritten Körpers. Durch die chemische Vereinigung der Elemente in ungleichen Verhältnissen entstünden *binäre*, *ternäre* etc. Verbindungen, in welchen ein Atom des einen mit zwei oder *mehreren* Atomen des andern Elements ein Atom eines dritten Körpers bildsten und zwar erfolgten diese Vereinigungen nach einem festen mathematischen Verhältnisse, welches Dalton der arithmetischen Progression gleich sezt. Er bestimmte, von diesen Ansichten ausgehend, die, jedem Elemente (sowie den, aus dessen Verbindungen mit andern Elementen resultirenden, chemischen Verbindungen) zukommende, Zahl durch den, als Einheit angenommenen, Gehalt eines Atoms Wasser an Wasserstoff und vereinigte sie in einer Tafel. Da es aber viele Fälle gibt, in welchen die Verhältnifs-Zahlen der chemisch sich verbindenden Körper die atomistische Behandlung nicht zulassen, und da ferner die Mittel fehlen, die *relativen* Zahlen, die Formen und die Gewichte von sinnlich nicht wahrnehmbaren Atomen der Körper genau zu bestimmen, so mufs die, auch nicht von einer *einzigen* Thatsache unterstützte, Hypothese Dalton's der Theorie Davy's nachstehen, welche, die Lehre von den Atomen verwarfend, sich auf Thatsachen gründet, die nur allein hier leiten können.

Thomson's Ansichten vereinigen sich über diesen Gegenstand mit jenen von Dalton. Er bestimmt die letzten (entferntes) Bestandtheile der Körper

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

als Atome d. h. als kleine, nicht weiter theilbare Urstoffe, ohne jedoch darüber mit mathematischer Gewißheit zu entscheiden.

Wollaston, die atomistischen Ansichten übergehend, *entwarf*, nach Richter's Vorgang, eine durch die großen Entdeckungen in der Scheidekunst erweiterte Tafel. Jede in dieser Tafel einem Urstoffe zukommende Zahl nennt er chemischen Aequivalent.

> Die Ausdrücke: *stöchiometrische Tafeln, Tafeln der chemischen Massenreihen; Tafeln des relativen Gewichts der sich verbindenden Massen; Tafeln der relativen Gewichte der Körper — der relativen Atome oder chemischen Differentiale, sind Synonyme des Ausdrucks: Tafeln der chemischen Aequivalente.*

Statt nach Davy und Dalton den Wasserstoff als *Einheit* zu setzen, nimmt Wollaston den Sauerstoff als *Einheit* in den Tafeln und zwar = 10 an. Diese Annahme gründet sich auf das häufigere Vorkommen des Sauerstoffs in chemischen Verbindungen und darauf, daß diese Verbindungen, zum großen Theile, genau verlegt sind. Dalton's Zahl für den Sauerstoff = 7,5 (später setzt er sie = 7) wird seltner in chemischen Verbindungen angetroffen, und Davy's Verdoppelung derselben = 15 erfordert eine Verdoppelung aller andern Verhältnis-Zahlen, welche dann insgesammt etwas zu hoch genommen sind. Wollaston's Absicht bei Aufstellung der Tafeln ging hauptsächlich dahin, die darin vorzufindenden Verhältnis-Zahlen für die praktische chemische Analyse brauchbar zu machen. Er wandte bei der Auffindung dieser Zahlen die Lehre von den einfachen Faktoren (den Stützpunkt der atomistischen Theorie) als Mittel zur Berechnung der Mengen an, welche sich nach Richter's Gesez mit einander verbinden können.

> Die Behandlung der chemischen Aequivalente in diesen Tafeln unterscheidet sich vortheilhaft von jener, welche Dalton zur Aufstellung ähnlicher Tafeln gebrauchte. Er sezt voraus, daß bei der Schäzung des relativen Gewichts der Aequivalente zugleich auch das Gewicht einer Anzahl Atome bestimmt würde, und somit die Gewichts-Verhältnisse der einzelnen Atome gegen einander. Dieser Annahme stehen aber große Schwierigkeiten in der Ausführung entgegen.

Das Verhältniß des Sauerstoffs zu dem Wasserstoffe im Wasser diente hier als Stützpunkt für die Verhältnis-Zahlen der übrigen Elemente und ihrer Oxyde. Dieses Verhältniß gründet sich auf Biot's und Arago's Analyse, nach welcher das Wasser aus 88,286 Sauerstoff und 11,714 Wasserstoff besteht, mithin = 10 Sauerstoff und nahe zu 1,32 Wasserstoff. Die Methode, durch welche die Zahlen-Verhältnisse in dieser Tafel ausgemittelt wurden, ist in folgenden Beispielen näher auseinander gesezt.

Die Kohlensäure. Versuche haben bewiesen, daß ein Volum Sauerstoffgas, mit Kohlenstoff verbunden, genau ein Volum Kohlensäure gibt. Da nun die Eigenschwere dieser Gase — seit man darinnen des Sauerstoffgases = 10 — sich verhielten wie 10 : 13,77 oder wie 20 : 27,54, so muß das Gewichts-Verhältniß des Kohlenstoffs = 7,54 seyn, mit 2 Verhältnis-Theilen Sauerstoff = 20 zu 27,54 = 1 Verhältnis-Theile Kohlenstoff sich verbindend.

Der kohlensaure Kalk. Hundert Theile desselben entwickeln im Glühofener 43,7 pr. C. Kohlensäure und hinterlassen 56,3 pr. C. Kalk als Rückstand, woraus folgt, daß 27,54 Kohlensäure 35,46 Kalk zur Sättigung erfordern, mithin daß die Menge des einen ein Aequivalent für das andere abgebe und daß (27,54 + 35,46) = 63 der Ausdruck für den kohlensauren Kalk in Zahlen sei.

Der salzsaure Kalk. 63 Theile kohlensauren Kalk liefern mit Salzsäure gesättigt 69,96 Theile trockenen salzsauren Kalk. Da in 63 Theilen kohlensaurem Kalke 35,46 Theile reiner Kalk enthalten sind, so müssen in 69,56 Theilen trockenem salzsauren Kalke 34,1 trockne Salzsäure, als Aequivalent von 27,54 Kohlensäure, vorhanden seyn.

Der kohlensaure Kali. Da die Menge von Salzsäure, welche von 100 Theilen krystallisirtem kohlensauren Kali neutralisirt wird, 50,2 Theile kohlensaures. Kalk aufzulösen im Stande ist, so geht daraus hervor, daß 100 Theile krystallisirtes kohlensaures Kali ein Aequivalent für 50,2 kohlensauren Kalk sind, folglich 125,5 Theile kr. kohlensaures Kali das Aequivalent für 63 Theile kohlensauren Kalk.

Die Verbindungen eines Verhältnis-Theiles eines Elements mit zwei und mehreren Verhältnis-Theilen des andern Elements sind in nachstehender Tafel theils in den Noten angemerkt.

> Die Kohlensäure liefert, hievon ein Beispiel. Sie ist ein Doppel-Oxyd (Deutoxyd) des Kohlenstoffs und das Kohlenoxydgas ein einfaches Oxyd (Protoxyd) des Kohlenstoffs.
>
> Ferner das kohlensaurleichte Kali und das kohlensaure Kali. Sie enthalten beide 1 Verhältnis-Theil Kali und ersteres 1 und letzteres 2 Verhältnis-Theile Kohlensäure.

Tafel der chemischen Aequivalente.

Sauerstoff	10,00	
Wasser	11,32	(= 1,32 Wasserstoff + 10 Sauerstoff.)
10 *Theile Wasserstoff* .	13,20	(= 1,32 × 10.)
Phosphor	17,40.	
Stickstoff	17,54.	
Schwefel	20,00	(+ 50 Sauerstoff = 50 Schwefelsäure.)
Ammoniak	21,5	(= 17,54 Stickstoff + (3 Th. Wasserstoff) = 3,96.)
Talkerde	24,6.	
Kalkmetall, Kalcium .	25,46.	
Kohlensäure	27,54	(= 7,54 Kohle + 20 Sauerstoff.)
Natronmetall, Natrium .	29,1.	
Salzsäure (trockne) . .	34,1	(+ 11,32 Wasser = 45,42 salzsaures Gas.)
Eisen	54,5.	
Kalk	35,46	(= 10 Sauerstoff = 25,46 Kalkmetall.)
Phosphorsäure	37,4	(= 17,40 Phosphor + 20 Sauerstoff.)
Salpetergas	37,54	(= 17,54 Stickstoff + 20 Sauerstoff.)
Natron	39,1	(= 10 Sauerstoff = 29,1 Natronmetall.)
Kupfer	40,0.	
Zink	41,0.	
Oxydirte Salzsäure . .	44,1	(+ 1,32 Wasserstoff = 45,42 salzsaures Gas.)
Grünes Eisenoxyd . .	44,5	(= 10 Sauerstoff = 34,5 Eisen.)
Salzsaures Gas . . .	45,42	(= 44,1 oxydirte Salzsäure + 1,32 Wasserstoff.)
Sauerkleesäure	47,0.	
Salpetrige Säure (rothe)	47,54	(= 17,54 Stickstoff + 30 Sauerstoff.)
Kohlensauerl. Ammoniak	49,0	(= 27,5 Kohlensäure + 21,5 Ammoniak.)
Kalimetall, Kalium .	49,1.	
Rothes Eisenoxyd . .	49,5	(= 15 Sauerstoff = 34,5 Eisen.)
Schwefelsäure (trockne) .	50,0	(= 20 Schwefel + (3 Th. Sauerstoff) = 30.)
Schwarzes Kupferoxyd .	50,0	(= 10 Sauerstoff = 40 Kupfer.)
Zinkoxyd	51,0	(= 10 Sauerstoff = 41 Zink.)
Salpetrige Säure (gelbe)	57,54	(= 17,54 Stickstoff + 40 Sauerstoff.)
Kali	59,1	(= 10 Sauerstoff = 49,1 Kalimetall.)
Schwefelsäure (von 1,85 Eigenschwere.)	61,5	(= (3 Th. Wasser) = 11,3 = 50 trockne Schwefelsäure (= 20 Schwefel + 30 Sauerstoff.)
Kohlensaurer Kalk . .	63,0	(= 27,54 Kohlensäure + 35,46 Kalk.
Kohlensäuerliches Natron (trocken)	66,6	(+ 27,5 Kohlensäure + 11,3 Wasser = 105,5 krystallisirtes kohlens. Natron.)
Salzsaures Ammoniak .	66,9	(= 1 T. Säure + 1 T. Ammonrak + 1 T. Wasser.)
Salpetersäure (trockne) .	67,54	(= 1 (Th. Stickstoff) = 17,54 + (5 Th. Sauerstoff) = 50.)
Strontian	69,0.	
Trockner salzsaurer Kalk	69,56	(= 34,1 Salzsäure + 35,46 Kalk.)
Salzsaurer Natron . .	73,2	(= 34,1 Salzsäure = 39,1 Natron.)
Schwefelsaure Talkerde (trockne)	74,6	(= 50,0 Schwefelsäure + 24,6 Talkerde.)
10 *Theile Kohle* . . .	75,4	(= (1 Th. Kohle) = 7,54 × 10.)
Kohlensaures Ammoniak	76,58	(= (2 Th. Kohlensäure) = 55,08 + 21,50 Ammoniak.)
Schwefelsaurer Kalk (trock.)	85,5	(+ (2 Th. Wasser) = 22,64 = 108 Gyps.)
Kohlensauerliches Kali	87,6	(= 27,5 Kohlensäure + 59,1 Kali.)
Schwefelsaures Natron (trocken)	89,1	(= 50 Schwefelsäure + 39,1 Natron.)
Salpetersäure von 1,50 Eigenschwere.	90,18	(= 67,54 trockne Salpetersäure + (2 Th. Wasser) = 22,64.)
Salzsaurer Kalk . . .	95,2	(= 34,1 Salzsäure + 59,1 Kali.)
Baryt	97,0.	
Salpetersaurer Kalk .	103,0	(= 67,54 Salpetersäure + 35,46 Kalk.)
Kohlensaures Natron .	105,54	(= (2 T. Kohlensäure) = 55,08 + 39,1 Natron = 11,5 Wasser.)
Gyps (krystallisirter) .	108,14	(= (2 T. Wasser = 22,64) = 85,5 trockn. schwefelsaurer Kalk.)
Schwefelsaures Kali .	109,1	(= 50,0 Schwefelsäure + 59,1 Kali.)
Schwefelsaurer Strontian	119,0	(= 50,0 Schwefelsäure + 69,0 Strontian.)
Kohlensaurer Baryt . .	124,5	(= 27,5 Kohlensäure + 97,0 Baryt.)
Kohlensaures Kali . .	125,5	(= (2 Th. Kohlensäure) = 55,08 + (1 Th. Kali) = 59,1 + (1 Th. Wasser) = 11,32.
Quecksilber	125,5.	
Salpetersaures Kali . .	126,64	(= 67,54 Salpetersäure + 59,1 Kali.)
Blei	129,5.	
Salzsaurer Baryt . . .	131,0	(+ (2 Wasser = 22,6) = 153,6 krystallisirt. salzs. Baryt.)
Silber	135,0	

Digitized by Google

Chemische Kennzeichen.

Rothes Quecksilberoxyd	135,5	(= 125,5 Quecksilber + 10 Sauerstoff.)
Gelboxyd (gelber) . .	139,5	(= 129,5 Blei + 10 Sauerstoff.)
Silberoxyd (im Hornsilber)	145,0	(= 135 Silber + 10 Sauerstoff.)
Schwefelsaurer Baryt .	147,0	(= 50,0 Schwefelsäure + 97,0 Baryt.)
Saures sauerkleesaures Kali	153,1	(= 2 Th. Sauerkleesäure + 1 Th. Kali.) (= 94 + 59,1 = 153,1.)
Ueberoxydirt-salzsaures Kali	153,2	(= (1 Th. trockn. Salzsäure) = 34,1 + (6 Th. Sauerstoff) = 60 + (1 Th. Kali) = 59,1.)
Schwefelsaure Talkerde (*Krystallisirte*). .	153,9	(= (7 Th. Wasser) = 79,5 + 74,6 trockn. schwefelsaure Talkerde = 153,9.)
Schwefelsaurer Kupfer . (in Krystallen).	156,6	(= (1 Th. Schwefelsäure) = 50 + (1 Th. Kupferoxyd) = 50 + (5 Th. Wasser) = 56,6) = 156,6.
Salpetersaurer Baryt .	164,54	(= 67,54 trockne Salpetersäure + 97,0 Baryt.)
Kohlensaures Blei . .	167,04	(= 27,54 Kohlensäure + 129,5 Blei + 10 Sauerstoff) = 167,04.
Salzsaures Quecksilberoxyd. (*Sublimat.*)	169,6	(= 1 Th. Salzsäure + 1 Th. Sauerstoff + 1 Th. Quecksilber.)
Salzsaures Blei . . .	173,74	(= 34,1 Salzsäure + (129,5 Blei + 10 Sauerstoff) = 173,6.
Schwefelsaures Eisen .	173,8	(= 1 Th. Säure + 1 Th. Oxydul + 7 Th. Wasser.)
Phosphorsaures Blei .	176,9	(= 37,4 Phosphorsäure + (129,5 Blei + 10 Sauerstoff) = 176,9.
Salzsaures Silber . . .	179,1	(= 34,1 Salzsäure + (135,0 Silber + 10 Sauerstoff) = 179,1.
Schwefelsaurer Zink .	180,5	(= 1 Th. Schwefelsäure + 1 Th. Zinkoxyd + 7 Th. Wasser) = 50 + (41 + 10) + 79,5) = 180,5.
Sauerkleesaures Blei .	186,5	(= 47 Sauerkleesäure + 139,5 Bleioxyd.)
Schwefelsaures Blei . .	189,5	(= 1 Th. Schwefelsäure + 1 Th. Blei + 1 Th. Sauerstoff) = 50 + (129,5 10) = 189,5.
Schwefelsaures Natron (*Krystallisirt*).	202,3	(= 89,1 trocknes schwefelsaures Natron + 10 Th. Wasser.)
Salpetersaures Blei . .	207,04	(= 1 Th. Salpetersäure + 1 Th. Blei + 1 Th. Sauerstoff)
Oxydalirtes Quecksilber (*Prot-Oxyd*). *)	261,0	(= 2 Th. Quecksilber + 1 Th. Sauerstoff) = 251 + 10 = 261.
Salzsaures Quecksilber-Oxydul (*Kalomel*).	295,1	(= 1 Th. Salzsäure + 1 Th. Sauerstoff + 2 Th. Quecksilber) = 34,1 + 10 + 251 = 296,1.

*) Unser den Ausdrücken Prot-Oxyd, Deut-Oxyd, Trit-Oxyd etc. versteht man Oxydul, Oxyd und Superoxyd.

Schluss.

Es ist aus Vorstehendem einleuchtend, dass die vorzüglicheren chemischen Theorien der neueren Zeit alle in der Haupt-Ansicht übereinstimmen. Obgleich die Wege der Untersuchung, welche die Chemiker einschlugen, sich mehr oder weniger von einander entfernten, so führten sie grösstentheils zu einem und demselben Ziele, nämlich auf die *elektrisch-chemische* Natur der Urstoffe, und auf die Gesetze, welche in ihren wechselseitigen Verbindungen obwalten. Dass diese auf so verschiedenen Wegen erhalten wurden kann nur einen Beweis mehr für das Gegründetseyn derselben auf allgemeinen Naturgesetzen abgeben.

Die Ansichten Davy's, Dalton's, Higgin's, Thomson's, Wollaston's vereinigen sich in der Hauptsache mit jenen des berühmten Schweden Berzelius. Alle Ansichten dieser ausgezeichneten Chemiker stützen sich wieder auf jene eines Richter's und auf die Erfahrungen eines Bergman's und Wenzel's. Es gereicht der deutschen Nation zur Ehre auch hier, durch einen der Ihrigen, wie in so mancherlei Gegenständen der neueren Zeit, zuerst die Bahn gebrochen zu sehen. — Auch für die Scheidekunst ist der Tag herangekommen, wo die Natur den Nebel zerstreut, welchen die Schule, durch Vorurtheil und Herkommen getrieben, früher über die Tafeln der Naturgesetze verbreitet hatte, und nun dem fähigen Forscher in dieselben zu blicken vermittet.

Nur *eine* Theorie der Chemie kann die *richtige* und diese muss auf Thatsachen gegründet seyn. Je mehr die Thatsachen sich vervielfältigen, um so fester wird der Weg für die Untersuchung, welche nur auf diesem zur Ansicht der Naturgesetze gelangen kann. Allen, was bis jetzt ohne diese Begründung erdacht wurde, kommt nur so lange als *Sarrogat* dienen, als der, den Ozean der Erfahrung beschiffenden, Wissenschaft noch Nebel und widrige Winde entgegen waren. Mit der Erscheinung des ewigen Lichtes der Natur wären auch diese verschwunden und rasch fuhr das Schiff dann neu entdeckten Lande zu.

Die Empfänglichkeit für die helle Ansicht der Natur und ihrer Gesetze, welche eine gütige Gottheit dem Manne als Entschädigung für so manchen Verwehrten im Leben mitgab und die öfters dem angehenden Chemiker, durch das Erfassen von zwei und drei Systemen, wovon das eine wie das andere keine solide Basis gewähren liess, gerührt wurde, tritt wieder an die Stelle der gothischen Immagination. Das Verwischen des Eindrucks der einen Theorie durch jenen der andern kann nicht mehr, nun das Rechte gefunden ist, nachtheilig auf den Forscher wirken, der früher vor lauter Bäumen oft den Wald nicht mehr sah.

Das gemeinschaftlich errungene Ziel sollte nun die Chemiker veranlassen, sich auch in Rücksicht der Ansichten zu vereinigen. Hier sowie dort ist das Erfassen dieser verschiedene, dennoch zu einem Ziele führenden, Ansichten wieder barrer Zeitverlust für den angehenden Chemiker. Wozu das Aufnehmen von Theorien und chemischen Nomenklaturen, die ein und dasselbe nur unter anderer Einkleidung oder mittelst anderer Hieroglyphen, lehren?

Zur Erreichung dieses Zweckes ist vorerst eine allgemeine chemische Nomenklatur höchstes Bedürfnis, und zwar möchte die lateinische Sprache das beste Vehikel dazu abgeben. Berzelius ging hier schon mit rühmlichem Beispiele voran, aber wo bleibt die Nachfolge? Noch wie vor häuft sich der Wust von Namen für einen und denselben Stoff. Erhalten diese Namen in der Folge noch eben so reichlichen Zuwachs als bisher, so werden sie den Forschenden der Scheidekunst ein ebenso grosses Hinderniss seyn, als weiland der Bombast der Adepten — wer um so niederschlagender seyn würde, da hier nicht eitles Unterfangen, wie vormals dort, zu Grunde liegt.

Uebersicht

der Bestandtheile der Mineralkörper und der Reagentien, welche bei der chemischen Analyse der Fossilien angewandt werden, enthaltend

die Urstoffe und ihre chemischen Verbindungen in quantitativer Hinsicht.

Urstoffe. *Elementa.* *Von dem positiv-elektrischsten bis zu dem negativ-elektrischen Urstoffe.* Grundlagen der Säuren.	Eigenschwere der Urstoffe.	Verbindungen der Urstoffe mit Sauerstoff. Säuren. *Acida.*	Eigenschwere der Gasarten gegen atmosphärische Luft.	Verhältniss der Bestandtheile in 100 Theilen an: Urstoff.	Sauerstoff.	Bemerkungen. Nach Berzelius sind: Ammonium.	Sauerstoff.
Sauerstoff. *Oxygenium.* . . .	1,113 geg. atmosphär. Luft						
Grundlage der Schwefelsäure. *Sulphuricum.* (*Sulphureum.*) . .	1,990 geg. Wasser	Schwefelsäure. *Acidum sulphuricum* (aus Eisenvitriol, wasserfreie).	. .	40,000	60,000		
		Schwefelige Säure. *Acidum sulphurosum.*	2,193	50,000	50,000		
		(Schwefeloxyd. *Oxydum sulphuricum.*) . . .	. .	66,670	33,330		
		(Schwefeloxydul. *Oxydum sulphurosum.*) . .	. .	80,000	20,000		
Grundlage der Salpetersäure. Stickstoff. *Nitrogenium, Azoticum.* (Nach Berzelius aus 100,000 Ammonium und 132,414 Sauerstoff bestehend.)	0,969 geg. atmosphär. Luft.	Salpetersäure. *Acidum nitricum* (wasserfreie).	. .	22,512	77,488	100,0000	662,0760
		Salpetrige Säure. *Acidum nitrosum.* . .	2,427	30,507	69,493	100,0000	378,8608
		(Salpetergas. Stickstoff-Oxyd. *Oxydum nitricum.*)	1,0388	46,757	53,243	100,0000	287,3456
		(Oxydirtes Stickgas. *Oxydum nitrosum.*) . .	1,614	63,720	36,280	100,0000	364,8504

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

Urstoffe. *Elementa.* Grundlagen der Säuren.	Eigenschwere der Urstoffe.	Verbindungen der Urstoffe mit Sauerstoff. Säuren. *Acida.*	Eigenschwere der Gasarten gegen atmosphärische Luft.	Verhältniss der Bestandtheile in 100 Theilen an: Urstoff.	Sauerstoff.	Bemerkungen.
		Gemeine Salzsäure. *Acidum muriaticum* (gasförmige, wasserfreie).	1,278	41,098	58,902	Nach Davy aus 97,401 Chlorine + 2,599 Wasserstoff
		(Salzsäure des Salzäthers. *Oxydum muriaticum.*)	. .	73,615	26,385	
Grundlage der Salzsäure. *Muriaticum*	. .	Oxydirte Salzsäure. (*Chlorine* Davy's. Halogen.) *Acidum oxymuriaticum.*	2,713	31,742	68,258	
		Salzsäure-Superoxydul. *Superoxydum muriatosum.*	. .	22,384	77,616	
		Salzsäure-Superoxyd. Überoxydirte Salzsäure. (*Enchlorine* Davy's. Oxyhalogen.) *Superoxydum muriaticum.*	2,409	14,850	85,150	
		(Salzsäure und Salpetersäure. *Acidum nitroso-oxymuriaticum.*)	. .	. .	. .	(2,0 Salzsäure 1,0 Salpetersäure.
		Phosphorsäure. *Acidum phosphoricum.*	. .	45,580	54,420	
		Phosphorige Säure. *Acidum phosphorosum.*	. .	62,618	37,382	
Grundlage der Phosphorsäure. *Phosphoricum.* (*Phosphoreum.*)	1,715	(Phosphorige Säure und Wasser. *Hydrophosphorige Säure.*)	0,870	. .	. .	(6,312 Säure. 3,688 Wasser.
		(Weisses Phosphoroxyd. *Oxydum phosphoricum?*)	. .	83,600	16,400	
		(Rothes Phosphoroxydul. *Oxydum phosphorosum?*)	. .	90,300	9,700	
Grundlage der Flussspathsäure. *Fluoricum.* (*Fluorium.*)	. .	Flussspathsäure. *Acidum fluoricum.*	. .	22,507	77,507	(Nach Davy aus 99,559 Fluorine und 0,441 Wasserstoff bestehend.
Grundlage der Boraxsäure. *Boracium.* (*Borium.*)	. .	Boraxsäure. *Acidum boracicum.*	. .	60,007	40,007	
Grundlage der Kohlensäure. *Carbonicum.* (*Carboneum.*)	. .	Kohlensäure. *Acidum carbonicum*	1,518	27,376	72,624	
		(Gasförmiges Kohlenoxyd. *Oxydum carbonicum.*)	0,956	44,283	55,717	
				Wasserstoff		Nach Berzelius. Ammonium | Sauerstoff
		(Weiss. *Superoxydum Ammonii* Berzelius.)	. .	11,750	88,250	100,000 | 794,4910
Grundlage des Wassers. *Hydrogenium.* (*Ammonium* nach Berzelius.)	. .	(Wasserstoff-Suboxyd. *Suboxydum Ammonii* Berzelius.)	0,073	. .	. .	100,000 | 11,95436
		Schwefelwasserstoff. (*Acidum hydrothionicum.*) *Sulphuretum Hydrogenii.*	1,177	. .	. .	(93,756 Schwefel 6,244 Wasserstoff.
		Tellurwasserstoff. Hydrotellursäure. *Acidum hydrotelluricum. Telluretum Hydrogenii.*	. .	. .	. .	(87,0 Tellur. 2,0 Wasserstoff.
(Grundlage der Jodsäure. Jode. Jodine. *Jodium.*)	4,00 g.W.	(Jodsäure. Jodinsäure. *Acidum jodicum.*)	. .	(93,976)	(6,024)	
		(Hydriodische oder hydrojodische Säure. *Acidum hydrat.licum.*)	3,1232	. .	. .	(97,884 Jode 2,866 Wasserstoff.

Metalle. Grundlagen der säurevertretenden Basen.	Namen der Entdecker.	Eigenschwere der Urstoffe gegen 1000 Theile Wasser.	Säure vertretende Basen. *Acida basica.* (*Subacida.*)	Eigenschwere der Oxyde gegen 1000 Theile Wasser.	Verhältniss der Bestandtheile in 100 Theilen an: Urstoff.	Sauerstoff.
			Arsenikoxyd. *Oxydum arsenicosum.*	. .	75,757	24,243
Arsenik. *Arsenicum*	Von Brandt 1733 als Metall dargestellt.	8,310	Arsenikoxydul. *Oxydum arsenicosum.*	. .	92,188	7,812
			Arsenikoxydul. *Oxydum arsenicosum.*	. .	96,155	3,845
Chrom. *Chromium.*	Von Vauquelin 1797 entdeckt.	5,900	Chromsäure. *Acidum chromicum.*	. .	53,845	46,155
			(Grünes Chromoxydul. *Oxydum chromosum.*)	. .	70,000	30,000
Molybdän. *Molybdaenum.*	Von Scheele 1778 entdeckt.	8,600	Molybdänsäure. *Acidum molybdicum*	. .	66,660	33,330
			Molybdänige Säure. *Acidum molybdosum.*	. .	85,691	14,309
Wolfram. *Wolframium. Scheelium.*	Von Scheele 1781 entdeckt.	17,600	Wolframsäure. Scheelsäure. *Oxydum wolframicum.*	. .	80,000	20,000
			Gelbes Spiesglanzoxyd. (Antimonsäure.) *Superoxydum stibicum.*	. .	72,880	27,120
Spiesglanz. *Scibium. Antimonium.*		6,702-6,860	Weisses Spiesglanzoxyd. (Antimonige Säure.) *Oxydum stibicum.*	. .	78,190	21,810
			(Spiesglanzoxydul. *Oxydum stibiosum.*)	. .	84,317	15,683
			(Spiesglanz-Suboxyd. *Suboxydum stibicum.*)	. .	95,556	4,443
Tellur. *Telluricum.*	Von Müller 1785 gefunden und von Klaproth 1797 bestätigt.	6,115	Telluroxyd. *Oxydum telluricum.*	. .	80,108	19,892
Kiesel. *Silicium.*	Mittelst der Volt'schen Säule ausgefunden.	. .	Kieselsäure. Kieselerde. *Oxydum silicicum.*	2,660	50,360	49,640
Tantal. *Tantalium. Columbium.*	Von Ekeberg 1802 entdeckt.	6,500	Tantaloxyd. Columbiumoxyd. *Oxydum tantalicum.*	. .	. .	. .

Digitized by Google

Chemische Kennzeichen.

Urstoffe. *Elementa.* Metalle. Grundlagen der Salz-Basen.	Namen der Entdecker.	Eigenschwere der Urstoffe gegen 1000 Theile Wasser.	Salz-Basen. *Bases salium.*	Eigenschwere der Oxyde gegen 1000 Theile Wasser.	Verhältniß der Bestandtheile in 100 Theilen an: Urstoff.	Sauerstoff.
Titan. *Titanium.*	Von Klaproth 1794 entdeckt.		Weißes Titanoxyd. (Titansäure.) *Oxydum titanicum.*		83,907	16,093
			Gelbes Titanoxydul. *Oxydum titanosum.*		87,249	12,750
			Blaulichgraues Titan-Suboxyd. *Suboxydum titanicum.*		91,430	8,560
			Braunrothes Titan-Suboxyd. *Suboxydum titanosum.*		95,710	4,280
Osmium. *Osmium.*	Von Tennant 1805 entdeckt.	10,700	Osmiumoxyd. *Oxydum osmicum.*			
Iridium. *Iridium.*	Von Tennant 1805 entdeckt.	10,700	Iridiumoxyd. *Oxydum iridicum.*		noch unbestimmt	
			Iridiumoxydul. *Oxydum iridiosum.*			
Platin. *Platinum.*	Durch Dr. Wild 1741 nach Europa gebracht.	21,740	Gelbes Platinoxyd. *Oxydum platinicum.*		85,930	14,070
			Graues Platinoxydul. *Oxydum platinosum.*		92,350	7,650
Gold. *Aurum.*		19,444	Goldoxyd. *Oxydum auricum.*		89,225	10,775
			Goldoxydul. *Oxydum aurosum.*		96,130	3,870
Rhodium. *Rhodium.*	Von Wollaston 1802 entdeckt,	11,620	Rhodiumoxyd. *Oxydum rhodicum.*		noch unbestimmt	
Palladium. *Palladium.*	Von Wollaston 1802 entdeckt.	11,300	Palladiumoxyd. *Oxydum palladicum.*		87,860	12,140
Quecksilber. *Hydrargyrum.*		13,600	Rothes Quecksilber-Superoxyd. *Superoxydum hydrargyricum.* (Nach Jörn.)		83,340	16,660
			Rothes Quecksilberoxyd. *Oxydum hydrargyricum.*		92,620	7,381
			Graues Quecksilberoxydul. *Oxydum hydrargyrosum.*		96,165	3,835
Silber. *Argentum.*		10,500	Silberoxyd. *Oxydum argenticum.*		93,075	6,925
Wismuth. *Bismuthum.* (Margasita.)		9,670–9,822	Wismuthoxyd. *Oxydum bismuthicum.*		89,870	10,130
Blei. *Plumbum.*		11,352	Braunes Blei-Superoxyd. *Superoxydum plumbicum.*		86,510	13,490
			Rothes Blei-Superoxydul. *Superoxydum plumbosum.* (Mennige.)		90,000	10,000
			Gelbes Bleioxyd. *Oxydum plumbicum.*		92,850	7,150
			Graues Blei-Suboxyd. *Suboxydum plumbicum.*		96,389	3,611
Zinn. *Stannum.*		7,296	Gelbes Zinnoxyd. (Zinnsäure?) *Superoxydum stannicum.*		78,620	21,380
			Weißes Zinnoxyd. *Oxydum stannicum.*		83,130	16,870
			Zinnoxydul. *Oxydum stannosum.*		88,028	11,972
Nickel. *Niccolum.*	Durch Cronstedt 1751 als Metall dargethan.	8,279	Schwarzes Nickel-Superoxyd. *Superoxydum niccolicum.*			
			Graues Nickeloxyd. *Oxydum niccolicum.*		73,200	26,800
			Graues Nickeloxydul. *Oxydum niccolosum.*			
Kupfer. *Cuprum.*		7,788–9,000	Kupferoxyd. *Oxydum cupricum.*		80,000	20,000
			Kupferoxydul. *Oxydum cuprosum.*		88,890	11,110
Kobalt. *Cobaltum.*	Durch Brandt 1735 als Metall dargethan.	8,700	Kobalt-Superoxyd. *Superoxydum cobalticum.*		71,500	28,500
			Kobaltoxyd. *Oxydum cobalticum.*		83,500	16,500
Uran. *Uranium.*	Von Klaproth 1789 entdeckt.	8,100–9,000	Uranoxyd. *Oxydum uranicum.*		80,000	20,000
			Uranoxydul *Oxydum uranosum.*		96,000	6,000
Zink. *Zincum.*		6,861–7,190	Zinkoxyd. *Oxydum zincicum.*		80,390	19,610
Eisen. *Ferrum.*		7,700	Eisenoxyd. *Oxydum ferricum.*		69,340	30,660
			Eisenoxydul. *Oxydum ferrosum.*		77,220	22,780
			(Eisen-Suboxyd. *Suboxydum ferricum?*)		94,890	5,110
Mangan. *Manganesium.*	Von Gahn 1778 entdeckt.	8,013	Mangan-Superoxyd. *Superoxydum manganicum.*		64,000	36,000
			Manganoxyd. *Oxydum manganicum.*		70,250	29,750
			Manganoxydul. *Oxydum manganosum.*		78,100	21,900
			Grünes Mangan-Suboxyd. *Suboxydum manganicum.*		87,680	12,320
			Braunes Mangan-Suboxyd. *Suboxydum manganosum.*		92,435	7,565
Zererium. *Cererium.*	Von Berzelius und Hisinger 1804 entdeckt.		*Braunrothes* Zererium-oxyd. *Oxydum cericum.*		76,000	24,000
			Weißes Zererium-oxydul. *Oxydum cerosum.*		86,417	13,529

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

Urstoffe. *Elementa.*	Namen der Entdecker.	Eigenschwere der Urstoffe gegen 1000 Theile Wasser.
Zirkonium. *Grundlage der Zirkonerde.*	Von Klaproth 1785 entdeckt.	. .
Yttrium. *Grundlage der Yttererde.*	Von Gadolin 1794 entdeckt.	. .
Beryllium. *Glycinium. Grundlage der Beryllerde.*	Von Vauquelin 1798 aufgefunden.	. .
Aluminium. *Grundlage der Thonerde.*		. .
Magnesium. *Grundlage der Talkerde.*		. .
Kalzium. *Grundlage der Kalkerde.*		. .
Strontium. *Grundlage der Strontianerde.*		. .
Barytium. *Baryum. Grundlage des Baryterde.*	Durch Davy und andere mittelst der Voltäischen Säule und des Galvanismus aufgefunden.	. .
Natronium. *Natrium. Grundlage des Natrons.*		0,9348
Kalium. *Grundlage des Kalis.*		0,874
Ammonium. *Grundlage des Ammoniaks. (Grundlage des flüchtigen Laugensalzes.)*		. .

Salz-Basen. *Bases salium.*	Eigenschwere der Oxyde gegen 100 Theile Wasser.	Verhältniss der Bestandtheile in 100 Theilen an: Urstoff.	Säure.
Zirkoniumoxyd. *Oxydum zirconicum.* (Zirkoniumoxyd + Wasser = Zirkonerde.)	4,300	. .	.
Yttriumoxyd. *Oxydum yttricum.* (+ Wasser = Yttererde.)	d. Yttererde 4,842	71,3467	28,65
Berylliumoxyd. *Oxydum beryllicum.* (+ Wasser = Beryllerde. Glyzinerde.)	der Beryllerde 2,967	69,040	30,9
Aluminiumoxyd. *Oxydum aluminicum.* (+ Wasser = Alaunerde. Thonerde.)	d. Thonerde 2,000	53,300	46,7
Magnesiumoxyd. *Oxydum magnesium.* (+ Wasser = Talkerde, Bittererde, Magnesia.)	d. Talkerde 2,330	62,000	38,00
Kalziumoxyd. *Oxydum calcium.* (+ Wasser = Kalkerde.)	d. Kalkerde 2,510	71,840	28,16
Strontiumoxyd. *Oxydum strontium.* (+ Wasser = Strontianerde.)	der Strontianerde 1,647	86,000	14,00
Barytiumoxyd. *Oxydum barytium.* (+ Wasser = Baryterde. Schwererde.)	d. Barterde 3,374	89,500	10,500
Natrium-Suboxyd. *Suboxydum natricum?*		. .	87,170	12,830
Natriumoxyd. *Oxydum natricum.* (+ Wasser = Natron - Hydrat. Natrum von 1,336 Eigenschwere)		. .	74,340	25,660
(Kalium - Suboxyd. *Suboxydum kalicum?*)		. .	91,511	8,489
Kaliumoxyd. *Oxydum kalicum.* (+ Wasser = kali-Hydrat. Kali von 1,7085 Eigenschwere.)		. .	83,000	17,000
(Ammoniumoxydul. *Oxydum ammoniotum?*)		. .	69,4007	30,5
Ammoniumoxyd. *Oxydum ammonicum.* (+ Wasser = Ammoniak.)		. .	53,100	nach Berzel. 46,9
			81,25	nach Dav. Dalton 18,75 Wasserst.

Wechselseitige Verbindungen der oxydirten Urstoffe.

Oxydirte Urstoffe und Wasser. *Hydrates.*	Verhältniss der Bestandtheile in 100 Theilen an: Säure.	Base.	Wasser.
Vitriolsäure und Wasser zu Schwefelsäure von 1,850 Eigenschwere. Schwefelsäure-Hydrat. *Sulphas hydricus.*	74,4	. .	25,6
Eisenoxyd und Wasser. Eisenoxyd-hydrat. *Hydras ferricus.*	. .	85,00	15,00
Kobaltoxydul und Wasser. Kobaltoxydul-Hydrat. *Hydras cobalticus*	. .	79,00	21,00
Kaliumoxyd und Wasser. Kali-Hydrat. *Hydras kalicus.*	. .	82,00	18,00
Natriumoxyd und Wasser. Natrum-Hydrat. *Hydras natricus.*	. .	78,00	22,00
Säuren und Basen. Salze. *Salia.*			
Schwefelsaure Salze. *Sulphates.*			
Schwefelsaures Kali. *Sulphas kalicus* (krystallisirt)	46,214	53,786	. .
— — Natron. *Sulphas natricus* (ebenso).	24,76	19,24	56,00
Schwefelsaurer Baryt. *Sulphas barytico-acuticus.*	34,48	65,52	. .
— — Strontian. *Sulphas strontico-acuticus.*	42,00	58,00	. .
— — Kalk. *Sulphas calcicus* (ausgeglüht).	58,00	42,00	. .
Schwefelsaure Talkerde. *Sulphas magnesicus* (wasserfrei).	66,64	33,36	. .
— — Alaunerde. *Sulphas aluminicus* (ebenso).	70,06	29,93	. .
— — Alaunerde und Kali-Alaun. *Alumen* (krystallisirt).	34,33	10,86 A. E. 9,81 Kali.	45,00

	Verhältniss der Bestandtheile in 100 Theilen an: Säure.	Base.	Wasser.
Schwefelsaures Eisenoxyd. *Sulphas ferricus* (wasserfreies).	60,44	39,56	. .
— — Eisenoxydul. *Sulphas ferrosus.* (Eisenvitriol in Krystallen.)	28,90	25,70	45,40
— — Zinkoxyd. *Sulphas zincicus.* (Zinkvitriol in Krystallen.)	30,965	32,585	36,49
— — Kobaltoxydul. *Sulphas cobalticus.* (Kobaltvitriol in Krystallen.)	26,00	30,00	44,00
— — Kupferoxyd. *Sulphas cupricus.* (Kupfervitriol in Krystallen.)	31,57	32,13	36,30
Schwefelsaures Bleioxyd. *Sulphas plumbicus.* (Bleivitriol.)	26,411	73,589	. .
— — Silberoxyd. *Sulphas argenticus.* (im Silberhornerze.)	25,000	72,000	3,000
— — Quecksilberoxydul. *Sulphas hydrargyrosus.* (im Quecksilberhornerze.)	31,800	63,800	4,400
Reihe, in welcher die Salz-Basen von der Schwefelsäure angezogen werden: Baryt, Eisenoxydul, Kalk, Kali, Natron, Talkerde, Ammoniak, Zinkoxyde, Bleyterde, Thonerde, Metalloxyde.			
Salpetersaure Salze. *Nitrates.*			
Salpetersaures Kali. *Nitras kalicus* (wasserfreies).	53,34	46,66	. .
— — Natron. *Nitras natricus* (krystallisirt).	59,60	34,46	6,21

Digitized by Google

Chemische Kennzeichen.

	Verhältniss der Bestandtheile in 100 Theilen an:		
	Säure.	Base.	Wasser.
Säuren und Basen. Salze. *Salia.*			
Salpetersaurer Baryt. *Nitras baryticus* (krystallis.).	37,00	51,00	12,00
— — Strontian. *Nitras strontianus* (absens).	47,20	48,80	4,00
— — Kalk. *Nitras calcicus* (trocken).	65,54	34,46	. .
Salpetersaures Bleioxyd. *Nitras plumbicus* (ebenso).	65,50	31,54	2,96
— — Silberoxyd. *Nitras argenticus* (wasserfrei).	31,779	68,221	. .
— — Quecksilberoxydul. *Nitras hydrargyrosus* (wasserfrei).	19,500	80,500	. .
Salpetersaures Quecksilberoxyd. *Nitras hydrargyricus* (ebenso).	33,287	66,713	. .
Reihe, in welcher die Salz-Basen von der Salpetersäure angezogen werden: Kali, Natron, Baryt, Strontian, Kalk, (Ammoniak, Talkerde, Beryllerde, Thonerde, Yttererde, Zirkonerde, Metalloxyde.			
Salzsaure Salze. *Muriates.*			
Salzsaures Ammoniak. *Murias ammonicus* (krystallisirt).	50,86	31,95	17,19
— — Kali. *Murias kalicus* (ebenso).	36,566	63,434	. .
— — Natron. *Murias natricus* (ebenso).	46,559	53,441	. .
— — Baryt. *Murias baryticus* (absens).	23,349	61,852	14,799
Salzsaurer Strontian. *Murias strontianus* (wasserfrei).	32,15	67,85	. .
— — Kalk. *Murias calcicus* (trokken).	24,686	25,711	49,603
Salzsaures Bleioxyd. *Murias plumbicus* (wasserfrei).	19,644	80,356	. .
— — Silberoxyd. *Murias argenticus* (ebenso).	19,035	80,965	. .
— — Quecksilberoxydul. *Murias hydrargyrosus.*	11,90	88,10	. .
— — Quecksilberoxyd. *Murias hydrargyricus.*	20,649	79,351	. .
Reihe, in welcher die Salz-Basen von der Salzsäure angezogen werden: Kali, Natron, Baryt, Strontian, Kalk, (Talkerde, Ammoniak, Beryllerde, Thonerde, Zirkonerde, Metalloxyde.			
Überoxydirt-salzsaure Salze. *Oxymuriates.*			
Überoxydirt-salzsaures Kali. *Oxymurias kalicus.*	(58,500 / 61,425	33,200 / 38,575	2,50) . .
— — Natron. *Oxymurias natricus.*	(66,200 / 70,645	29,600 / 29,355	4,200) . .
Phosphorsaure Salze. *Phosphates.*			
Phosphorsaures Ammoniak. *Phosphas ammonicus* (wasserfrei).	63,50	36,50	. .
— — Natron. *Phosphas natricus* (krystallisirt).	16,63	17,37	66,0
— — Ammoniak-Natron. (Schmelzbares Harnsalz. Mikrokosmisches Salz.) *Phosphas ammonico-natricus.*	32,00	(N. 23,00) (A. 19,00)	25,00
Phosphorsaurer Kalk. *Phosphas calcicus.*	55,13	44,87	. .
Phosphorsaures Manganoxydul. *Phosphas manganosus.*	31,29	68,71	. .
— — Eisenoxydul. *Phosphas ferrosus.*	46,887	53,113	. .
Eisenoxyd. *Phosphas ferricus.*	43,00	57,00	. .
— — Kupferoxyd. *Phosphas cupricus* (krystallisirt).	35,00	49,50	15,50
Phosphorsaures Bleioxyd. *Phosphas plumbicus.*	21,00	79,00	. .
— — Quecksilberoxydul. *Phosphas hydrargyrosus.*	12,533	87,467	. .
Reihe, in welcher die Salz-Basen von der Phosphorsäure angezogen werden: Kalk, Baryt, Strontian, Talkerde, Kali, Natron, Ammoniak, Beryllerde etc. Metalloxyde.			
Flussaure Salze. *Fluates.*			
Flussaures Ammoniak. *Fluas ammonicus* (wasserfrei).	37,663	62,337	. .
— — Kali. *Fluas kalicus* (wasserfrei).	18,121	81,879	. .
— — Natron. *Fluas natricus* (wasserfrei).	24,875	75,125	. .
Flussaurer Kalk. *Fluat calcicus.*	26,840	73,160	. .
Reihe, in welcher die Salz-Basen von der Flussäure angezogen werden: Kalk, Baryt, Talkerde, Kali, Strontian, Natron, Ammoniak, Thonerde etc.			
Boraxsaure Salze. *Borates.*			
Basisches boraxsaures Natron. *Sub-Borat natricus* (krystallisirt).	32,50	20,50	47,00
Reihe, in welcher die Salz-Basen von der Boraxsäure angezogen werden: Kalk, Baryt, Strontian, Talkerde, Kali, Natron, (Ammoniak, Beryllerde, Thonerde.			
Kohlensaure Salze. *Carbonates.*			
Kohlensaures Kali. *Carbonas kalicus* (wasserfrei).	68,00	32,00	. .
— — Natron. *Carbonas natricus* (ebenso).	41,243	58,757	. .
Kohlensaurer Baryt. *Carbonas baryticus.*	22,900	77,100	. .
— — Strontian. *Carbonas strontianus.*	27,83	72,17	. .
— — Kalk. *Carbonas calcicus.*	43,600	56,400	. .
Kohlensaure Talkerde. *Carbonas magnesianus* (krystl.).	49,40	45,30	5,30
Kohlensaures Eisenoxydul. *Carbonas ferrosus.*	38,67	61,33	. .
— — Zinkoxyd. *Carbonas zincicus.*	35,10	64,90	. .
— — Kupferoxyd. *Carbonas cupricus.*	19,73	71,70	8,57
— — Bleioxyd. *Carbonas plumbicus.*	16,50	83,50	. .
Die Reihe, in welcher die Salz-Basen von der Kohlensäure angezogen werden, ist wie jene bei der Schwefelsäure.			
Arseniksaure Salze. *Arseniates.*			
Die quantitative Bestimmung der Arseniksäure in alkalischen und erdigen Salzen steht noch zu erwarten. Von Verbindungen dieser Säure mit Metalloxyden sind bekannt:			
Arseniksäuerliches Eisenoxyd. (Würfelerz.) *Subarseniat bi-ferricus* (krystallisirt).	49,40	18,60	32,00
Arseniksaures Kobaltoxyd. (Kobaltblüthe.) *Arsenias cobalticus.*	38,00	39,00	23,00
— — Bleioxyd. *Arsenias plumbicus.*	29,6317	70,3683	. .
Reihe, in welcher die Salz-Basen von der Arseniksäure angezogen werden: Kalk, Baryt, Strontian, Talkerde, Kali, Natron, Ammoniak, Beryllerde, Yttererde, Metalloxyde.			
Chrom- und Molybdänsaure Salze. *Chromates, Molybdates.*			
Wenig bekannte Verbindungen. Die Anziehung der Molybdänsäure gegen Salz-Basen ist folgende: Kalk, Baryt, Talkerde, Kali, Natron, Ammoniak, Thonerde, Metalloxyde.			

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

Wolfram- und antimonsaure Salze. *Wolframiates et Stibiates.*	Verhältniss der Bestandtheile in 100 Theilen an: Säure.	Base.	Wasser.
Die Verbindungen der Wolframsäure mit Basen sind selten wenig natürlich. Die Beide, in welcher letztere von der ersteren angezogen werden, sind: Kalk, Baryt, Talkerde, Kali, Natron, Thonerde.			
Antimonigsaures Kali. *Stibis kalicus.*	76,60	23,40	. .
Antimonsaures Kali. *Stibias kalicus.*	79,20	20,80	. .
Saures antimonsaures Kali. *Superstibias kalicus.*	89,82	10,18	. .
Reihe, in welcher die Salz-Basen von der Antimonsäure angezogen werden: (Baryon, Kali, Ammoniak, Erden, Metalloxyde.			
Tellursaure und hydrotellursaure Salze. *Tellurates et Hydrotellurates.*			
Bekannt sind:			
Tellursaures Bleioxyd. *Telluras plumbicus.*	42,20	57,80	. .
Hydrotellursaures Kali. *Hydrotelluras kalicus.*	42,793	57,207	. .
Kieselsaure Salze. *Silicíates.*			
Kieselsaures Kali. (Sogenannte Kieselfeuchtigkeit.) *Silicias kalicus.*	25,512	74,488	. .
— — Natron. *Silicias natricus.*	33,91	66,09	. .
Kieselsaurer Baryt. *Silicias baryticus.*	18,95	81,05	. .
— — Kalk. *Silicias calcicus.*	36,00	64,00	. .
— — Strontian. *Silicias strontianicus.*	14,12	85,88	. .
Kieselsaure Talkerde. *Silicias magnesicus.*	43,359	56,641	. .
— — Thonerde. *Silicias aluminicus.*	48,473	51,527	. .
— — Beryllerde. *Silicias beryllicus.*	37,43	62,57	. .
Kieselsaures Zererium oxydul. *Silicias cererosus.*	21,479	78,521	. .
— — Manganoxydul. *Silicias manganosus.*	31,748	68,251	. .
— — Eisenoxyd. *Silicias ferricus.*	38,389	61,611	. .
— — Zinkoxyd. *Silicias zincicus.*	28,713	71,287	. .
Reihe, in welcher die oxydirten Urstoffe von der Kieselsäure angezogen werden. Auf diesem Wege: Kali, Natron, Flusssäure. Auf trockenem Wege: Kali, Natron, die Erden, Metalloxyde, Phosphorsäure, Boraxsäure.			
Sauerkleesaure Salze. *Oxalates.*			
(100 Theile wasserfreie Sauerkleesäure enthalten 66,534 Sauerstoff und werden von einer Base neutralisirt, die 32,16 Sauerstoff besitzt.)			
Sauerkleesaures Ammoniak. *Oxalas ammonicus* (wasserfrei).	68,70	31,30	. .
— — Kali. *Oxalas kalicus* (wasserfrei).	43,14	56,86	. .
Saures sauerkleesaures Kali. *Binoxalas kalicus* (wasserfrei).	60,532	39,468	. .
Dasselbe (krystallisirt).	53,00	34,58	12,42
Übersaures sauerkleesaures Kali. *Quadroxalas kalicus* (wasserfrei).	75,216	24,784	. .
Sauerkleesaures Natron. *Oxalas natricus* (wasserfrei).	53,68	46,32	. .
Sauerkleesaurer Kalk. *Oxalas calcicus* (wasserfrei).	55,872	44,128	. .
Derselbe (krystallisirt).	49,00	38,70	12,30
Sauerkleesaurer Baryt. *Oxalas baryticus* (wasserfrei).	67,859	32,141	. .
Sauerkleesaures Bleioxyd. *Oxalas plumbicus.*	24,40	75,60	. .

	Verhältniss der Bestandtheile in 100 Theilen an: Säure.	Base.	Wasser.
Reihe, in welcher die Salz-Basen von der Sauerkleesäure angezogen werden: Kalk, Baryt, Strontian, Talkerde, Thonerde, Kali, Natron, Ammoniak, Beryllerde, Yttererde, Zirkonerde, Metalloxyde.			
Bernsteinsaure Salze. *Succinates.*			
(100 Theile wasserfreie Bernsteinsäure enthalten 47,923 Sauerstoff.)			
Bernsteinsaures Mangedoxydul. *Succinas manganosus* (krystallisirt).	36,23	30,27	33,50
— — Eisenoxyd. *Succinas ferricus* (wasserfrei).	65,78	34,22	.
Reihe, in welcher die Salz-Basen von der Bernsteinsäure angezogen werden: Baryt, Strontian, Kalk, Natron, Talkerde, Ammoniak, Beryllerde, Yttererde, Metalloxyde.			
Essigsaure Salze. *Acetates.*			
(100 Theile Essigsäure enthalten im wasserfreien Zustande 60,954 Sauerstoff, und werden von einer Base neutralisirt die 15,643 Sauerstoff besitzt.			
Essigsaurer Baryt. *Acetas baryticus* (krystallisirt).	37,10	56,20	6,70
— — Kalk. *Acetas calcicus* (wasserfrei).	64,152	35,848	. .
Essigsaures Bleioxyd. *Acetas plumbicus* (krystallisirt).	27,00	59,00	14,00
— — Silberoxyd. *Acetas argentosus* (wasserfrei).	30,683	69,317	. .
— — Quecksilberoxydul (Protoxyd.) *Acetas hydrargyrosus.*	19,69	80,31	. .
— — Quecksilberoxyd (Deutoxyd.) *Acetas hydrargyricus.*	32,579	67,421	. .
Reihe, in welcher die Salz-Basen von der Essigsäure angezogen werden: Kali, Natron, Baryt, Strontian, Kalk, (Ammoniak, Beryllerde, Yttererde, Talkerde, Thonerde, Zirkonerde, Metalloxyde.			
Weinsteinsaure Salze. *Tartrates.*			
(100 Theile wasserfreie Weinsteinsäure enthalten 59,382 Sauerstoff und vereinigen sich mit einer, 11,976 Sauerstoff besitzenden, Base zu neutraler Verbindung.)			
Weinsteinsaures Ammoniak. *Tartras ammonicus.* (wasserfrei).	79,654	20,346	. .
— — Kali. *Tartras kalicus* (wasserfrei).	58,70	41,30	. .
Saures weinsteinsaures Kali. (Weinstein.) *Supertartras kalicus* (krystallisirt).	69,84	25,41	4,75
Weinsteinsaures Natron. *Tartras natricus* (krystallisirt).	63,41	29,59	7,00
Weinsteinsaurer Baryt. *Tartras baryticus* (wasserfrei).	46,616	53,384	. .
— — Strontian. *Tartras strontianicus* (wasserfrei).	52,218	47,782	. .
— — Kalk. *Tartras calcicus* (krystallisirt).	56,921	24,334	18,745
Weinsteinsaure Talkerde. *Tartras magnesicus* (wasserfrei).	77,00	23,00	. .
Weinsteinsaures Eisenoxydul. *Tartras ferrosus* (ebenso).	54,00	46,00	. .
— — Eisenoxyd. *Tartras ferricus* (ebenso).	72,00	28,00	. .
— — Bleioxyd. *Tartras plumbicus.*	37,396	62,604	. .
— — Kali-Spiegelglanzoxydul. *Tartras kalico-stibicus* (krystl.).	35,40	(K. 18,7 Sp. 39,6	8,30
Die Reihe, in welcher die Salz-Basen von der Weinsteinsäure angezogen werden, ist dieselbe wie bei der Sauerkleesäure.			

Digitized by Google

Chemische Kennzeichen.

Gallussaure Salze. *Gallates.*	Verhältniß der Bestandtheile in 100 Theilen an: Säure.	Base.	Wasser.
100 Theile wesentliche Gallussäure enthalten 38,023 Sauerstoff.)			
Gallussaures Eisenoxydul. *Gallas ferrosus.*	66,14	33,86	
— — Eisenoxyd. *Gallas ferricus.*	70,758	29,242	
Reihe, in welcher die Salz-Basen von der Gallussäure angezogen werden: Baryt, Strontian, Kalk, Talkerde, Kali, Natron, Ammoniak, Beryllerde, Zirkonerde, Metalloxyde.			
Benzoësaure Salze. *Benzoates.*			
(100 Theile wesentliche Benzoësäure enthalten 20,430 Sauerstoff.)			
Benzoësaures Eisenoxydul. *Benzoas ferrosus.*	81,243	18,757	
— — Eisenoxyd. *Benzoas ferricus.*	77,160	22,840	
Reihe, in welcher die Salz-Basen von der Benzoëssäure angezogen werden: Kalk, Baryt, Strontian, Kali, Natron, Ammoniak, Beryllerde, Talkerde, Thonerde, Zirkonerde, Metalloxyde.			
Blausaure Salze. *Prussiates.*			
Die genaue Bestimmung ihrer Verhältnisse von Säure und Base fehlt.			
Reihe, in welcher die Salz-Basen von der Blausäure angezogen werden: Kali, Natron, Ammoniak, Kalk, Baryt, Strontian, Talkerde, Beryllerde, Yttererde, Thonerde, Metalloxyde.			
Wechselseitige Verbindungen der brennbaren Urstoffe.			
Verbindungen der Grundlage der Schwefelsäure mit Metallen. *Sulphureta.*	Metall.	Schwefel.	
Schwefel-Mangan. *Sulphuretum Manganesii.*	74,507	25,507	
Schwefel-Eisen im Minimo. *Sulphuretum Ferri.*	63,00	37,00	
Schwefel-Eisen im Maximo. *Supersulphuretum Ferri.*	46,00	54,00	
Schwefel-Kobalt. *Sulphuretum Cobalti.*	71,43	28,57	
Schwefel-Kupfer im Minimo. *Sulphuretum Cupri.*	80,00	20,00	
(Schwefel-Kupfer im Maximo. *Supersulphuretum Cupri).*	(66,66)	(33,33)	
Schwefel-Zinn im Minimo. *Sulphuretum Stanni* (nach [illegible])	78,59	21,41	
Schwefel-Zinn im Medio. *Sulphuretum Stanni* (ohne [illegible])	71,00	29,00	
Schwefel-Zinn im Maximo. (Musivgold.) *Super-Sulphuretum Stanni.*	64,738	35,262	
Schwefel-Blei. *Sulphuretum Plumbi.*	86,64	13,36	
Schwefel-Silber. *Sulphuretum Argenti.*	88,032	11,968	
Schwefel-Quecksilber (schwarzes). *Sulphuretum Hydrargyri.*	91,28	8,72	
Schwefel-Quecksilber (rothes). Zinnober. *Supersulphuretum Hydrargyri.*	86,00	15,00	
Schwefel-Palladium. *Sulphuretum Palladii.*	80,28	19,72	
Schwefel-Rhodium. *Sulphuretum Rhodii.*	80,00	20,00	
Schwefel-Wismuth. *Sulphuretum Bismuthi.*	68,25	31,75	
Schwefel-Spiesglanz. *Sulphuretum Stibii.*	74,100	25,900	
Schwefel-Arsenik. *Sulphuretum Arsenici.*	57,00	43,00	
Reihe, in welcher die Metalle von dem Schwefel angezogen werden: Eisen, Kupfer, Blei, Zinn, Silber, Palladium, Kobalt, Nickel, Wismuth, Spiesglanz, Tellur, Rhodium, Quecksilber, Titan, Arsenik, Wolfram, Molybdän, Zink, Uran.			
Verbindungen der Metalle mit Metallen. *Amalgame, Legirungen.*	Metall.	Quecksilber	
Zinn-Amalgam. *Hydrargyretum Stanni.*	25,00	75,00	
Wismuth-Amalgam. *Hydrargyretum Bismuthi.*	33,333	66,666	
Gold-Amalgam. *Hydrargyretum Auri.*	14,266	85,734	
Silber-Amalgam. *Hydrargyretum Argenti.*	51,518	48,482	
Silber-Amalgam. *Bihydrargyretum Argenti.*	36,00	64,00	
Arsenik-Eisen. *Arsenietum Ferri.* (Gemeiner Arsenikkies.)	45,46 E.	54,54 A.	
Tellur-Eisen. *Supertelluretum Ferri.* (Gediegen-Tellur.)	7,91 E.	92,09 T.	
Elektrum. *Biauretum Argenti.*	35,12 S.	64,88 G.	
Güldisches Silber. *Auretum Biargenti.*	73,60 S.	26,40 G.	
Spiesglanz-Silber. *Stibietum Biargenti.*	77,00 S.	23,00 Sp.	
Silber-Spiesglanz. *Stibietum Triargenti.*	82,30 S	17,60 Sp.	
Verbindungen der Grundlage der Phosphorsäure mit Metallen. *Phosphoreta.*	Metall.	Phosphor.	
Phosphor-Kobalt. *Phosphoretum Cobalti.*	93,75	6,25	
Phosphor-Blei. *Phosphoretum Plumbi.*	88,00	12,00	
Phosphor-Silber. *Phosphoretum Argenti.*	80,00	20,00	
Verbindungen der Grundlage der Kohlensäure mit andern Urstoffen. *Carbureta.*	Urstoff.	Kohlenstoff.	
(Schwefel-Kohlenstoff. (Schwefel-Alcohol Lampad.) *Carburetum Sulphuri).*	(84,83)	(15,17)	
Graphit. *Carburetum Ferri.*	10,00	90,00	

Reihen, in welchen die Oxyde von den Säuren und Oxyden angezogen werden.

a) Auf nassem Wege.

Ammoniak, Kali, Natron.
Schwefelsäure
Salpetersäure
Salzsäure
Phosphorsäure
Flußsäure
Sauerkleesäure
Weinsteinsäure
Arsenikäure
Benzoëssäure
Essigsäure
Benzoësäure
Boraxsäure
Chromsäure
Molybdänsäure
Molybdänige Säure
Wolframsäure

Kohlensäure
Blausäure
Hydrothionsäure
Hydrotellursäure
Arsenige Säure
Kieselsäure
Wasser.

Baryt.
Schwefelsäure
Sauerkleesäure
Benzoësäure
Flußsäure
Salpetersäure
Salzsäure
Phosphorsäure
Weinsteinsäure
Arsenikäure
Benzoëssäure
Essigsäure

Boraxsäure
Kohlensäure
Blausäure
Hydrothionsäure
Wasser.

Strontian.
Schwefelsäure
Phosphorsäure
Sauerkleesäure
Weinsteinsäure
Flußsäure
Salpetersäure
Salzsäure
Benzoëssäure
Essigsäure
Arsenikäure
Benzoësäure
Boraxsäure
Kohlensäure
Blausäure

Hydrothionsäure
Wasser.

Kalk.
Sauerkleesäure
Schwefelsäure
Weinsteinsäure
Benzoëssäure
Phosphorsäure
Salpetersäure
Salzsäure
Flußsäure
Arsenikäure
Benzoësäure
Essigsäure
Boraxsäure
Kohlensäure
Hydrothionsäure
Blausäure
Arsenige Säure.

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

Talkerde.
Sauerkleesäure
Schwefelsäure
Flufsäure
Arsenikäure
Bernsteinsäure
Salpetersäure
Salzsäure
Phosphorsäure
Weinsteinsäure
Benzoësäure
Essigsäure
Boraxsäure
Kohlensäure
Blausäure
Hydrothionsäure
Wasser.

Thonerde.
Schwefelsäure
Salpetersäure
Salzsäure
Sauerkleesäure
Arsenikäure
Flufsäure
Weinsteinsäure
Bernsteinsäure
Phosphorsäure
Benzoësäure
Essigsäure
Boraxsäure
Blausäure
Wasser.

Beryllerde.
Schwefelsäure
Salpetersäure
Phosphorsäure
Salzsäure
Sauerkleesäure
Weinsteinsäure
Essigsäure
Kohlensäure
Wasser.

Yttererde.
Schwefelsäure
Blausäure
Essigsäure
Kohlensäure.

Zirkonerde.
Schwefelsäure
Salzsäure
Salpetersäure.

Zerciumoxyd.
Sauerkleesäure
Gallussäure
Bernsteinsäure
Salpetersäure
Schwefelsäure
Phosphorsäure
Salzsäure
Weinsteinsäure
Arsenikäure
Molybdänsäure
Benzoësäure
Essigsäure
Blausäure.

Mangan.
Gallussäure
Sauerkleesäure
Phosphorsäure
Weinsteinsäure
Flufsäure
Salzsäure
Schwefelsäure
Salpetersäure
Bernsteinsäure
Arsenikäure
Essigsäure
Blausäure
Kohlensäure

Eisenoxyd.
Gallussäure
Sauerkleesäure
Weinsteinsäure
Schwefelsäure
Salzsäure
Salpetersäure
Phosphorsäure
Arsenikäure
Flufsäure
Bernsteinsäure
Essigsäure
Boraxsäure
Blausäure
Hydrothionsäure
Kohlensäure.

Zinkoxyd.
Hydrothionsäure
Gallussäure
Sauerkleesäure
Schwefelsäure
Salzsäure
Salpetersäure
Weinsteinsäure
Phosphorsäure
Bernsteinsäure
Flufsäure
Arsenikäure
Essigsäure
Boraxsäure
Blausäure
Kohlensäure
Kali, Natron, Ammoniak.

Uranoxyd.
Schwefelsäure
Salpetersäure
Salzsäure
Phosphorsäure
Arsenikäure
Essigsäure
Blausäure
Kohlensäure
Alkalien (Kohlensäure).

Kobaltoxyd.
Gallussäure
Sauerkleesäure
Salzsäure
Schwefelsäure
Weinsteinsäure
Salpetersäure
Phosphorsäure
Flufssäure
Bernsteinsäure
Essigsäure
Arsenikäure
Boraxsäure
Blausäure
Hydrothionsäure
Kohlensäure
Ammoniak.

Kupferoxyd.
Hydrothionsäure
Gallussäure
Sauerkleesäure
Weinsteinsäure
Salzsäure
Schwefelsäure
Salpetersäure
Arsenikäure
Phosphorsäure
Bernsteinsäure
Flufssäure
Essigsäure
benzoësäure
Blausäure
Kohlensäure
Ammoniak, Alkalien.

Nickeloxyd.
Gallussäure
Sauerkleesäure
Salzsäure
Schwefelsäure
Weinsteinsäure
Salpetersäure
Phosphorsäure
Flufssäure
Bernsteinsäure
Essigsäure
Arsenikäure
Boraxsäure
Blausäure
Kohlensäure
Hydrothionsäure
Ammoniak.

Zinnoxyd.
Hydrothionsäure
Gallussäure
Salzsäure
Schwefelsäure
Sauerkleesäure
Weinsteinsäure
Arsenikäure
Phosphorsäure
Salpetersäure
Bernsteinsäure
Flufssäure
Essigsäure
Boraxsäure
Blausäure.

Bleioxyd.
Hydrothionsäure
Gallussäure
Schwefelsäure
Sauerkleesäure
Arsenikäure
Weinsteinsäure
Phosphorsäure
Salzsäure
Salpetersäure
Flufssäure
Bernsteinsäure
Essigsäure
Benzoësäure
Boraxsäure
Blausäure
Alkalien
Kohlensäure.

Wismuthoxyd.
Hydrothionsäure
Gallussäure
Sauerkleesäure
Arsenikäure
Weinsteinsäure
Phosphorsäure
Schwefelsäure
Salpetersäure
Salzsäure
Flufssäure
Essigsäure
Blausäure
Kohlensäure
Kali, Natron.
Ammoniak.

Silberoxyd.
Gallussäure
Hydrothionsäure
Salzsäure
Sauerkleesäure
Schwefelsäure
Phosphorsäure
Salpetersäure
Arsenikäure
Flufssäure
Weinsteinsäure.
Bernsteinsäure
Essigsäure
Blausäure
Kohlensäure
Ammoniak, Baryt.

Quecksilberoxyd.
Hydrothionsäure
Gallussäure
Salzsäure
Sauerkleesäure
Bernsteinsäure
Arsenikäure
Phosphorsäure
Schwefelsäure
Weinsteinsäure
Salpetersäure
Flufssäure
Essigsäure
Benzoësäure
Boraxsäure
Blausäure
Kohlensäure.

Palladiumoxyd.
Salpetersäure
Salzsäure
Schwefelsäure.

Rhodiumoxyd.
Salpetersäure
Salzsäure.

Goldoxyd.
Gallussäure
Salzsäure
Salpetersäure
Schwefelsäure
Arsenikäure
Flufssäure
Weinsteinsäure
Phosphorsäure
Essigsäure
Blausäure
Kohlensäure
Ammoniak.

Platinoxyd.
Gallussäure
Salzsäure
Salpetersäure
Schwefelsäure
Arsenikäure
Flufssäure
Weinsteinsäure
Phosphorsäure
Sauerkleesäure
Essigsäure
Bernsteinsäure
Kohlensäure
Ammoniak.

Iridiumoxyd.
Salzsäure
Salpetersäure
Schwefelsäure.

Titanoxyd.
Gallussäure
Phosphorsäure
Arsenikäure
Sauerkleesäure
Weinsteinsäure
Schwefelsäure
Salzsäure
Salpetersäure
Essigsäure
Blausäure.

Telluroxyd.
Salzsäure
Salpetersäure
Phosphorsäure
Arsenik - Wolfram - und Molybdänsäure.

Spiesglanzoxyd.
Gallussäure
Salzsäure
Hydrothionsäure
Sauerkleesäure
Schwefelsäure
Salpetersäure
Weinsteinsäure
Phosphorsäure
Bernsteinsäure
Flufssäure
Arsenikäure
Essigsäure
Boraxsäure
Blausäure.

Chromoxyd.
Schwefelsäure
Salzsäure
Blausäure.

Tantal- und Osmiumoxyd
sind mit Mineral-Säuren unverbunden, hingegen mit:
Kali
Natron
und vegetabilischen Säuren.

b) Auf trockenem Wege.

Kali und Natron.
Phosphorsäure
Boraxsäure
Arsenikäure
Wolframsäure
Kieselsäure
Thonerde
Kalk
Talkerde
Mangenoxyd.

Baryt. Strontien. Kalk. Talkerde.
Phosphorsäure
Boraxsäure
Arsenikäure
Thonerde
Bleioxyd
Kali, Natron.
Talkerde.

Thonerde.
auf gleiche Art: Baryt, Strontian, Kalk.
auf gleiche Art: Phosphorsäure, Boraxsäure, Bleioxyd, Kalien.

In vorstehender Uebersicht der Bestandtheile in Mineralkörpern und chemischen Reagentien wurden die neuesten und bewährtesten Analysen zum Grunde gelegt. Wenn gleich nicht alle die Anwendung der Lehre von den festen Verhältnissen zulassen, so ist dieses dem Verfahren bei deren Auffindung, ferner der mangelhaften Kenntnifs der chemischen Mischung in den Reagentien, endlich dem mehr oder minderen Verlaufe bei den Experimentiren (dem selbst durch die sorgfältigsten Vorsichtsmafsregeln öfters nicht vorgebeugt werden kann) zuzuschreiben. Jene, da in den wichtigsten Reagentien die Bestimmung bestimmter Vereinigungs-Verhältnisse dargethan ist, werden sich die Analytiker um so mehr aufgefordert fühlen, die wenigen Lücken durch neu angestellte Untersuchungen auszufüllen und somit gröfsere Einheit in das Ganze zu bringen.

Digitized by Google

Chemische Kennzeichen.

II. Anleitung zur praktischen chemischen Analyse der Mineralkörper.

Allgemeine Vorsichts-Maßregeln.

Jeder Untersuchung, welche die qualitative und quantitative Bestimmung der Bestandtheile eines Mineralkörpers zum Zwecke hat, muß die Prüfung auf die äußeren Kennzeichen und auf diejenigen, welche die erste Abtheilung der inneren Kennzeichen umfaßt, vorausgegangen seyn.

Alle Fossilien, welche einer Analyse unterliegen sollen, müssen frisch seyn. — Jene, welche, zum Verwittern geneigt, lange dem Einflusse der Atmosphäre ausgesetzt waren, sind zu verwerfen, und dagegen nur solche zu nehmen, die noch ihre völlige Integrität besitzen. Diese müssen möglichst von fremdem Gesteine und andern Beimengungen gereinigt werden. Von den krystallisirten sind die vollkommensten Krystalle auszuwählen.

A. Vorläufige Prüfung um auf die Bestandtheile zu schließen.

a) Auf trocknem Wege.

1) *Vor dem Löthrohre.*

a) Würdigung dieses Werkzeuges.

Das Verhalten der Mineralkörper vor dem Löthrohre (Blaserohr) ist einer der wichtigsten Theile der chemischen Mineralogie und durch denselbe wird die Diagnostik der Fossilien sehr erleichtert.

Der Gebrauch des gewöhnlichen Löthrohres bei metallurgischen Arbeiten war den Mineralogen älterer Zeit schon bekannt. Nicht zufrieden mit dem, durch dieses Werkzeug hervorzubringenden, hohen Wärmegrade — nach Kirwan und Wedgwood = 125° bis 130° — suchten sie diesen dadurch zu vergrößern, daß sie sich statt der atmosphärischen Luft des Sauerstoffgases dabei bedienten. Zwar führte die Anwendung desselben zu schnellerer Beendigung des Schmelzprocesses; allein die Resultate waren durch die große Menge Sauerstoffgas von dem, auf gewöhnlichem Wege erhaltenen, sehr verschieden. Der Apparat selbst war zu komplizirt und seine Anwendungsweise mit Schwierigkeiten in der Ausführung verbunden; außerdem wurde dadurch, daß nun beinahe alle Mineralkörper schmolzen, der Mineralogie ein wesentliches Kennzeichen, dasjenige der *Unschmelzbarkeit* mancher Fossilien, entzogen. Es war den neueren Zeiten aufbehalten die Wichtigkeit dieser Prüfungen aus dem rechten Gesichtspunkte zu betrachten. Männer von ausgezeichnetem Talent und Urtheile unternahmen es, das Überflüssige von dem Realen bei dieser Prüfungsweise zu scheiden. Ihr erstes Augenmerk ging auf die Verbesserung des Werkzeuges selbst. Sie verwiesen die, durch Sauerstoffgas betriebenen, Feuermaschinen in die Kunstkammern, und beschränkten sich auf das durch menschlichen Athem oder durch Doppel-Bälge in Wirksamkeit zu setzende Löthrohr. Ihrem Vorgange folgte die Mehrzahl der Mineralogen. Diese vereinten Bemühungen führten zu einer genaueren Prüfung der damals gebräuchlichen Behandlungsart. Auch hier wurde Vieles verbessert, die Versuche selbst so vervielfältigt, und dadurch so viele neue Erfahrungen gesammelt, daß es möglich ward, über die beobachteten Erscheinungen eine sie genau bezeichnende Nomenklatur aufzustellen, durch welche dieser Theil des Studiums der Mineralogie einen großen Vorschub erhielt. Obgleich zur Zeit die Natur eines Mineralkörpers auf diesem Wege noch nicht so weit enthüllt werden kann, daß man im Stande wäre, das quantitative Verhältniß seiner Bestandtheile wie durch die chemische Analyse zu bestimmen, so gewähren die dabei sich offenbarenden Erscheinungen Unterscheidungszeichen genug für die Qualität der Grundmischung des Fossils. Es ist nicht zu viel behauptet, wenn man sagt, manche Zeit zraubende chemische Analyse möchte für die Folge in einen Versuch vor dem Löthrohre umgewandelt werden. Und zwar um so mehr, da das Löthrohr, außer den Vortheilen des geringeren Aufwands und leichteren Transports auf Reisen, auch denjenigen schnellerer Entscheidung bei Bestimmung der Klasse, in welcher die Mineralkörper einzuhalten sind, gewährt.

β) Geschichtliche Aufzählung der gebräuchlichsten Löthrohre.

αα) Das Mund-Löthrohr.

Cronstedt nahm eine zweckmäßige Veränderung mit diesem Werkzeuge vor.

Bergman gab demselben eine bessere Einrichtung *).

v. Engeström, die Erfahrungen seiner Vorgänger benutzend, lieferte eine ausführliche Beschreibung von Cronstedt's *Taschenlaboratorium*, und hierbei auch diejenige von dessen Löthrohre **). Dieses Löthrohr bestand aus einer messingenen, gegen das Mundstück zu sich allmählich erweiternden Röhre, an deren unterem Ende mittelst einer Schraube eine Kugel von Messing, zur Aufnahme der Feuchtigkeit, befestigt war. Diese Kugel lief in ein engeres Röhrchen aus, das sich, rechtwinklich gekrümmt, in eine feine Spitze endigte, durch welche die komprimirte Luft in die Flamme trat.

Bergman's Löthrohr weicht vom vorigen darin ab, daß das zur Aufnahme der Feuchtigkeit bestimmte Gefäß statt kugelförmig zu seyn, platt gedrückt und einer hohlen halben Scheibe ähnlich ist, an deren einen größeren Seite eine Öffnung, zum Einsatze der Ausströme-Spitze sich befindet. An der anderen schmäleren tritt das Rohr des Mundstückes ein. Dieses Werkzeug hat den Vorzug einer leichteren Verfertigungsweise.

Saussure gab zuerst dem Löthrohre die vortheilhafte Einrichtung durch eine fest eingeschraubte in einem Gelenke bewegliche Zunge, der Arme das Werkzeug fassen, mit dem Munde vor- und rückwärts bewegt werden zu können, ohne daß man dabei der Hände bedarf, welche so unbehinderter vor demselben zu operiren im Stande sind *).

Haae in London verbesserte die zum Auffangen der Feuchtigkeit bestimmte Kugel dahin, daß durch eine eigene Vorrichtung im Innern derselben die Feuchtigkeit verhindert wird, in die Ausströme-Spitze überzutreten. Er befestigte das Instrument in aufrechter Stellung, versah es mit einer Kohlenträger und einer zweckmäßigen Lichtpause **).

Voigt veränderte das Löthrohr von Bergman. Die ursprünglich halbhohle Scheibe desselben verwandelte er in eine ganze, und richtete die Träger der Löthrohre so vor, daß dasselbe höher oder niedriger gestellt werden kann, und soweit es erforderlich eine theilweise Bewegung um seine Achse zuläßt. Auch fügte er mehrere Ausströme-Spitzen von verschiedenem Durchmesser bei, zur Bezweckung eines stärkeren oder schwächeren Luftstromes, sowie eine gute Lampe.

Black's Löthrohr von überzinntem Eisenbleche empfiehlt sich durch Einfachheit und Wohlfeilheit; allein es entgeht demselben der Vortheil einer leichten und bequemen Behandlungsweise ***).

Die gläsernen Löthrohre der Bernsteinmacher können zu kleineren Versuchen gebraucht werden.

Durch die Verbesserungen, welche Haas und Voigt mit dem Löthrohr vornahmen, hat dieses Werkzeug für jetzt einen hohen Grad der Vollendung erreicht, so daß, wenn das eigenthümliche Gute beider Apparate in einer dritten vereinigt würde, für dasselbe wenig mehr zu wünschen wäre.

Bei einer solchen Verbesserung wäre Folgendes noch zu berücksichtigen:

1) Zwei mit Nußgelenken versehene Stative sowohl für das Instrument als für den Kohlenhalter.

2) Ob der Vorsicht zweckmäßig sei: die Ausströme Spitzen durch ein dünnes, in der Mitte fein durchbohrtes Metallplättchen, zu schließen.

3) Die von Wenzel ****) angegebene Verfahrungsweise nach welcher die, zum Kondensiren der Luft und zur Aufnahme der Feuchtigkeit bestimmte, Kugel oder die Behälter in der zweckmäßigsten Weise, für den jedesmaligen Experimentator, zu verfertigen ist. Man soll nämlich sich gewöhnliche Löthrohre von Glas blasen lassen, deren Behälter von verschiedener Weite sind, und sich dann nach demjenigen, welches das Experiment am meisten erleichtert und dabei zugleich den besten Luftstrom gibt, ein ähnliches aus Metall anschaffen.

4) Die Zugabe eines luftdicht schließenden Mundstücks aus Horn oder hartem Holze zur Schonung der Zähne.

bb) Zusammengesetzte Apparate.

Für diejenigen, welchen es beschwerlich oder unmöglich ist, mit der Munde einen fortwährenden Luftstrom durch das gemeine Löthrohr zu unterhalten, und für andere, die einen sehr heftigen und stark wirkende Luftstrom verlangen, diesen folgende vorzügliche Apparate.

αα) Für atmosphärische Luft.

Ehrmann's *Schmelz-Maschine* *****). Aus verzinntem Eisenbleche verfertigt, ist diese Schmelzmaschine wohlfeiler und von derselben Wirkung.

Hasenfratz's *Blasebalg-Lötrohr* ******). Der bei diesem Apparat wirkende, zwei Fuß lange, doppelte Blasebalg gibt einen so starken Luftstrom

*) Vergl. d. Literatur.

**) Daselbst.

*) Crell's chemische Annalen. 1795. 1. Band.

**) Scherer's *Journal der Chemie*. 2. Bd. 6. 454.

***) Gehlen's allgemeines Journal der Chemie. 8. Bd. 8. 575.

****) Crell's Beiträge zu den chemischen Annalen. 5. Bd. 2. St. 8. 224.

*****) Vergl. d. Literatur.

******) Rozier's etc. Observations sur la Physique. T. XXVIII. Mai 1786 p. 345 ff. Fig. 4.

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

dafs er demjenigen von kleinerem, mit Sauerstoffgas gefüllten, Apparaten beinahe gleich kommt.

Köhler's *Apparat* *). Die Struktur dieses Werkzeugs beruht völlig auf den Grundsätzen und der Einrichtung des Zylinder-Gebläses von Baader. Es ist sehr zu empfehlen; auch diene dasselbe sowie die Ehrmann'sche Maschine zu Versuchen mit Sauerstoffgas.

Nargen **) beschreibt folgende sehr wohlfeile Vorrichtung. An eine starke weichgeriebene Ochsenblase wird ein langes, beweglliches Rohr befestiget. Das obere Ende dieses Rohres geht in ein Mundstück aus, welches durch einen Korkstöpsel verschlossen werden kann. Oben auf der Blase, nahe an dem andern Ende, befindet sich eine Öffnung, aus welcher ein Rohr von Messing hervorgeht, an dessen Spitze die Löthröhrchen, von gekrümmter Form, angeschraubt werden. Zur Anstellung des Versuches steckt man das Ausströmerohr durch ein, an der Seite eines Tisches angebrachtes Loch, bläst durch das Mundstück die, unter dem Tische befindliche, Blase auf, schliefst dieses mit dem Stöpsel und bringt, vor dem Tische sitzend, durch Druck mit den Knien gegen die Blase in der, der Ausströme-Spitze genäherten, Lampenflamme den Strahl hervor, welcher durch stärkeres oder mindores Drücken der Blase vermehrt oder vermindert werden kann. Die Blase wird, wenn es erforderlich ist, durch das Mundstück wieder mit Luft gefüllt. Bei lange dauernden Versuchen läfst man den Stöpsel weg, hält das Mundstück im Munde, und erneut die Luft in der Blase von Zeit zu Zeit durch Zublasen. Dieses Löthrohr hat folgende Vortheile:

1) Es gibt einen gleichförmigen, hellebig-starken Luftstrom, welchet vom Drucke des Knies abhängig ist; 2) die Lungen werden nicht davon angegriffen; 3) der Körper hat dabei keine gezwungene Stellung; 4) beide Hände sind frei; 5) die Feuchtigkeit sammelt sich in der Blase; 6) jeder Umgebung selbst kann sich derselben bedienen.

β) Für Sauerstoffgas.

Ehrmann's *Schmelzmaschine*. *Der von* Fourcroy ***) *verbesserte* Lavoisier-Meusnier'sche *Apparat* ****). Köhler's *Apparat v.* Göttling, Achard's *Apparat* *****). Die Nargen'sche *Vorrichtung mit der Blase.*

γ) Für höchstreduzirten Weingeist.

Marquard's *Schmelzlampe* ******). K. Hooke's *Schmelzlampe* *******).

Anmerkung. Vorstehende Apparate für Sauerstoffgas und höchstreduzirten Weingeist sind für gewöhnliche Prüfungen entbehrlich, und stehen hier blos der Vollständigkeit wegen.

Der durch diese Apparate dargestellbare höchste Hitzgrad wird erlangt, wenn man den Strom des Sauerstoffgases durch eine Weingeistflamme streichen läfst. Auf solche Weise gelang es Dr. Marcet Diamanten in dieser Flammenspitze zum Verbrennen zu bringen, und nach wenigen Minuten zu verflüchtigen, ferner Platin, Eisen, unter Entzündung zu verbrennen, Quarz zu schmelzen etc. Ein Platindrath schmolz augenblicklich, zu Körnern von 3 bis 4 Gran Schwere. — Die Schmelzmaschine Ehrmann's kann hierbei sehr gut angewendet werden; es ist hierzu nur erforderlich, dafs der Gebrauch mit Sauerstoffgas gefüllt sey, und die Ausströme-Spitze dieses Gas durch die Flamme einer Weingeistlampe anhauche.

γ) *Anwendung des gewöhnlichen Löthrohres.*

Die Flamme, auf welche das Löthrohr wirkt, mufs stets im Verhältnisse mit dem sie treffenden Luftstrome stehn. Ist sie zu stark, so gibt sie nicht hinreichend nach; zu schwach äufsert sie nur geringe Wirkung auf den zu prüfenden Fossil. Das Blasen mit dem Munde mufs so gemäfsiget, dafs ein unausgesetzter Luftstrom die Flamme durchstreiche. Um diesen zu bewirken ist es erforderlich, dafs man sich durch Übung die Fertigkeit, erwerbe durch die Nase athmen zu können, während man die, in der Mundhöhle enthaltenen, aus den Lungen stets zu erneuernde, Luft durch den Zusammendrücken der Backenmuskeln an das Mundstück des Werkzeuges presse. Barometermacher können hierzu die beste Anleitung geben. Hat man eine Zeit so geübet, dann ist es dienlich die, in dem unteren hohlen Theile gesammelt habende, Feuchtigkeit durch Umlegen des Instruments, nach genommener Ausströme-Spitze, ausfliefsen zu lassen. Unterläfst man die Vorsichtsmafsregel, so wird dadurch öfters der Versuch vereitelt, dafs die übergrofse Menge von angesammelter Feuchtigkeit, von dem Luftstrome durch die Ausströme-Spitze fortgerissen, auf die zu prüfenden Gegenstände geschleudert wird.

Ein oder der andere mit demselben Mineralkörper vor dem Löthrohr angestellte Versuch ist noch nicht hinreichend die dabei beobachteten Erscheinungen als Norm aufzustellen. Es sind deren mehrere hierzu erforderlich, um sich sowohl vor dem Irrthume beim Beobachten, als vor einer unrichtigen, durch einen Fehler des Apparats bewirkten, Abweichung zu sichern. Man unternehme deshalb die Schmelzversuche bei Tage und wo möglich an Sonnenschein. Das Auge vermag hier besser die Farbenveränderungen, die vollkommene Schmelzung etc. zu unterscheiden, als bei nächtlichem Feuchen dieser Art.

> Wer schwachs Augen hat, kann, um sie vor der blendenden Helle der Flamme zu schützen, eine Brille mit dunkelgefärbten Gläsern gebrauchen. Es ist erwartathen die Produkte des Versuchs, im Falle sie nicht gleich nach dem Schmelzen von der Atmosphäre verändert werden, erst einige Stunden nach der Prüfung genau zu untersuchen, um den Nachtheil der Blendung zu vermeiden, welcher Vorsicht bei der Farbenbestimmung eines geschmolzenen Mineralkörpers nicht aufser Acht zu lassen ist.

Weiter ist zu starken Blasen zu vermeiden. Das der Prüfung unterlegende Fossil mufs vorher alle Grade der Hitze durchgehen, die dasselbe das stärksten — der Weifsglühehitze — ausgesetzt wird. Zwischen dem Übergange von einem schwächeren zu einem stärkeren Wärmegrade ist es von Vortheil das Fossil erkalten zu lassen, um zuzusehen ob keine Veränderung desselben vorgegangen sei. Eben dadurch, dafs man früher die Beobachtung, während der verschiedenen Stadien des Versuchs unterliefs, entstanden die so sehr von einander abweichenden Angaben über das Verhalten eines und desselben Mineralkörpers vor dem Löthrohre. Der eine Beobachter wandte nämlich nur einen schwachen, der andere einen stärkeren, der dritte endlich den stärksten Grad des Schmelzfeuers auf dasselbe Fossil an. So mufsten sich drei verschiedene Resultate ergeben, die alle übereinstimmend hätten ausfallen müssen, wenn die erwähnte Vorsichtsmafsregel allgemein beobachtet worden wäre.

Eine weitere unabläfsige Bedingung bei diesen Untersuchungen ist diese: dafs man sich vor Allem mit dem Verhalten der chemisch einfachen Mineralkörper vor dem Löthrohre bekannt mache, ehe man an den feineren Prüfungen mit zusammengesetzteren Fossilien übergeht. Ein vortreffliches Hilfsmittel hierzu ist eine Sammlung der verschiedenen Produkte von diesen Operationen. Dahin gehören die, *mit* und *ohne Flufsmittel* geschmolzene, *Glasperlen der chemisch-einfachsten Fossilien* als Quarz, Wittherit, kohlensaurer Strontianit, spätiger Kalkstein, Thonschiefer, die Oxyda und Erze aus der Klasse der Metalle; die mittelst eines Hammers platt geschlagenen *Metallkönige*, alle mit dem Namen des jedesmaligen Fossils, woraus sie entstanden sind, bezeichnet. Durch Vergleichung wird es dann nicht schwer fallen, die Neuse jedes geprüften Mineralkörpers auszumitteln.

Alles hier Gesagte gilt auch für die, mit zusammengesetzten Apparaten vorzunehmenden, Prüfungen der Mineralien.

Bei Versuchen nach Saussure, überhaupt bei feineren, ist eine, mit einem Mikrometer versehene, Loppe oder ein Mikroskop zur Beobachtung des geschmolzenen Mineralkörpers erforderlich.

δ) *Darstellung der, vor dem Löthrohre an Mineralkörpern zu beobachtenden, Erscheinungen.*

Bei der Untersuchung der Fossilien vor dem Löthrohre kommen in Betrachtung:

I) Die Umstände, unter welchen der Versuch vorgenommen wird.

A) Die Beschaffenheit des Mineralkörpers und zwar:

a) *Die Reinheit desselben.* Nur vollkommene, von fremdem Gemische gereinigte, Mineralkörper können der Prüfung unterliegen. Zu Erreichung dieses Zweckes bediene man sich bei dem Absondern des Fremdartigen einer guten Loppe.

b) *Die Gröfse des Mineralkörpers.* Sie mufs im Verhältnisse mit der Stärke des auf das Fossil einwirkenden Flammenstrahles stehen; dieser mufs den Körper umhüllen. Die Gröfse des echten Theiles eines Zolls bei zu dreifeitigen einer Linse ist die zweckmäfsigste. In vielen Fällen müssen die Stückchen kleiner seyn, zumal bei Versuchen nach Saussure's Angaben.

*) Göttling's Taschenbuch für Scheidekünstler etc. für 1800 p. 149 ff. m. 1 Kupfer.

**) Vermisch. Aufsätze Handlinger ac. 1800, 1. Quartal.

***) In den Memoir. et Observations de Chimie p. Fourcroy. Paris 1784. Übersetzt von Hebenstreit. Leipzig 1795. B. II. No. XV.

****) Crell's chemische Annalen. 1785.

*****) Sammlung physikalisch - chemischer Abhandlungen. Bd. I. S. 154. Berlin 1784.

******) A. Marquard Beschreibung einer neuen Schmelzlampe. Berlin 1799.

*******) Scherer's Journal der Chemie 2. Bd. S. 630.

Chemische Kennzeichen.

Ein bestimmtes Maß läßt sich überhaupt nicht festsetzen. Die Stärke und Gewandtheit des jedesmaligen Experimentators entscheiden über dasselbe; je größer dessen, um so größer können die Fossilstückchen seyn und umgekehrt. Diejenigen, welche Mühe haben die Weingeistflamme hervorzubringen, müssen die Stückchen sehr klein nehmen. (Siehe 13) das Schmelzen, Anmerkung).

c) *Die Gestalt des Fossils.* Dünne Ecken und scharfe Kanten erleichtern sehr das Schmelzen. An sehr schwer schmelzbaren Fossilien zeigen öfters nur diese Ecken und Kanten einen Anfang von Schmelzung.

B) Die Unterlage oder der Befestigungspunkt für den Mineralkörper. Hiermiter werden begriffen:

a) Nicht leicht oxydirbare Unterlagen:

1) *Eine Zange aus Platin oder aus Silber mit einer Platinspitze.* Die zwischen den beiden Schenkeln des Griffes angebrachte Feder diene den Körper in der Zangenspitze festzuhalten.

2) *Eine, in eine dünne Spitze ausgezogene, Glasröhre.* Das Mineral wird daran festgeschmolzen. (Für leicht schmelzbare Fossilien brauchbar.)

3) *Ein kleiner runder Löffel aus Platin, Gold oder Silber;* dessen Handhabe aus einem isolirenden Pfeifenstiele besteht. Zu Versuchen brauchbare, welche salpetersaures oder kohlengesäuertes Kali als Flußmittel dienen.

4) *Der Zyanit (Sapphire).* Saussure war der erste, welcher auf den *Zyanit* als Unterlage aufmerksam machte. (Er bewies durch Versuche, daß dieses Fossil vor der Flamme des gewöhnlichen Löthrohrs unschmelzbar sei.) Zu dem Ende wird derselbe in feinen Fäden, in welche er sich leicht theilen läßt, an die Spitze einer dünnen Glasröhre angeschmolzen, welche in den Tragarm der, zum genaueren Beobachten des Mineralkörpers nach dem Versuche bestimmten, Luppe oder des Mikroskops paßt. Die kleinsten, etwa $\frac{1}{40}$ im Durchmesser haltenden, Theilchen eines Minerals hängen sich sehr leicht an die, mit etwas Gummi- oder destillirtem Wasser befeuchteten, Spitzen dieser Zyanit-Fäden. So vorbereitet schnell der Flamme ausgesetzt, werden diese Fäden nur insofern von dem daran hängenden Mineralkörper angegriffen, als zur Befestigung desselben unumgänglich erforderlich ist. Auf diese Weise gelang es Saussure den Bergkrystall zu schmelzen; daher sie sich besonders eignet die Fossilien auf ihre Schmelzfähigkeit zu prüfen. Die Apparate mit Sauerstoffgas sind durch sie entbehrlicher gemacht worden. Einige Mineralien z. B. *Kalk, Gyps, Fluß, Talk* gestatten jedoch diese Zyanit-Unterlage, unter Aufsaugen, des Saussure schädlig dieser vor, sie auf einem, zu demselben Geschlechte gehörigen, Fossile zu befestigen und so, an eine Glasröhre gekittet, dem Flammenstrahle auszusetzen.

5) *Unterlagen von Kreide, reinem Thone, Speckstein.* Fürt Mineralkörper anwendbar, auf welche die Kohle keine Wirkung äußern soll.

β) Unterlagen, welche sich leicht oxydiren.

6) *Die wohlausgeglühete Holzkohle.* Vorzüglich jene von Ellern oder Linden. Sie dient als Unterlage für alle nicht mit ihr verpuffenden Körper. Man schneidet hierzu in der geeigneten Seite derselben eine halbkugelförmige Grube, zur Aufnahme des Fossils, aus. Entweder bleibt diese Grube, wenn kein Wegspringen des Fossils zu befürchten ist, unbedeckt, oder sie wird mit einem deckelförmigen Kohlenstücke, welches ein Eisendraht niederhält, versehen. Die Grube erhält dann eine kommunizirende Rinne, durch welche der Flammenstrahl das, in der Vertiefung befindliche, Mineral treffen kann. Statt dieser Rinne kann auch ein, zu gleicher Absicht in den Kohlendeckel geschnittenes, Loch dienen. Bei Fossilien, die dem Zerspringen unterworfen sind, ist es öfters nöthig, der zu prüfende Stück, durch Eintreiben einer seiner schärfsten Kanten in die Kohle, vor diesem Nachtheile zu sichern. Eine gleichförmigere Kohlenmasse ohne Rinne wird durch Anstoßen von feinem Kohlenpulver mit Tragantschleim erhalten. Man gibt der eben eine parallelepipedische Gestalt und trocknet sie langsam.

7) *Kohlen-Unterlage zum Abtreiben.* Die bei 6) beschriebene Unterlage mit der Veränderung daß die in derselben befindliche Höhlung mit feuchter angeklungter Holzasche, feuchtem feinem Sande, welche nachher mit der Unterlage getrocknet werden, oder auch mit gerrocknetem Thone angefüllt ist. Sie dient zur Darstellung des Gehalts eines Fossils an *Gold, Silber, Kupfer etc.* (S. Redaktionsminkel.)

C) Die Lage, in welcher man den Mineralkörper während des Versuchs hält.

1) *Außerhalb der Flamme.* In größerem oder geringerem Abstande.

2) In dem *äußeren* (*oxydirenden*) Theile der Flamme.

3) In dem *inneren* (*reduzirenden*) Theile der Flamme.

Der Mineralkörper muß die Unterlage mindest beide stufenweise an der Lichtflamme erwärmt werden, ehe man sie dem, durch das Löthrohr bewirkten, Flammenstrahle aussetzt. Bei Versuchen der metallischen Mineralien bringt man diese zuerst in den äußern Flammenstrahl. Die geringere Intensität desselben läßt deutlicher die Folge von Farben-Veränderungen bemerken. Erst dann, wenn diese Veränderungen alle vorüber sind, bedarf man sich der inneren blauen Flammenspitze zur Reduktion des Metallkorns.

D) Die Zeit, während welcher das Fossil in einer oder verschiedenen Lage, einer und derselben oder verschiedenen Stärke des Flammenstrahls ausgesetzt wird. Zur genaueren Bestimmung dieser Zeit sowie derjenigen, in welcher ein Mineralkörper schmilzt, ist ein zweiter Beobachter mit einer Sekundenuhr erforderlich.

E) Die Stärke des Flammenstrahls. Sie hängt ab:

a) Von der verschiedenen Dichtigkeit der Luft, welche in einer gegebenen Zeit aus dem Löthrohre strömt.

Diese Dichtigkeit des Luftstroms wird bestimmt:

Durch die Art des angewandten Löthrohres. So gibt das Blasebalg-Löthrohr von Hassenfratz einen weit stärkeren Luftstrom als das Mund-Löthrohr von Voigt. Letzteres hat aber den Vorzug einer leichteren Behandlungsweise.

b) Von dem größeren oder geringeren Gehalte der, aus dem Löthrohre strömenden, Luft an Sauerstoff.

Hier stehen die Blasebalg-Löthrohre vor den übrigen. Die, von dem Munde in das Instrument gepreßte, Luft ist stets von geringerem Gehalte an Sauerstoff als jene der Atmosphäre; nächst die Mund-Löthrohre lassen der Willkühr des Beobachters, rücksichtlich des Grads der Hitze, freieren Spielraum.

c) Von der Beschaffenheit des Lichtes, nach Maßgabe des dasselbe unterhaltenden Brennmaterials. Man kann hierzu anwenden: *ein Wachslicht; eine Talglampe; eine Oellampe; ein Talglicht.* Die Meinungen über den Werth des einen vor dem andern sind getheilt; den Talglampen und Wachslichtern gibt man den Vorzug. Zu Dochten für die Talglampen dienen nicht zu breite Streifen von alter feiner Leinwand. Die Wachslichter müssen eine platte Gestalt haben, und jedes erhält drei gewebte platte Dochte. Dem Luftstrome gibt man die Richtung gegen die eine scharfe Kante der breiten Flamme und zwar so, daß diese dadurch unter einem Winkel von ungefähr 45° nach unten gebogen wird. Zu Versuchen, bei welchen man gezwungen ist sich eines Lichtes mit zylindrischem Dochte zu bedienen, biege man diesen Docht etwas um, halte die Ausströme-Spitze des Löthrohrs unmittelbar über den Bogen, welchen derselbe bildet, und erzeuge durch Blasen den Flammenstrahl.

d) Von den verschiedenen Theilen des Flammenstrahls selbst. Die größte Intensität desselben findet sich in dem äußeren dunkelblauen (oxydirenden) Theile, dicht vor der Spitze des inneren blauen. Zur Auffindung dieses Punkts führt man das zu untersuchende Stück von der äußersten Flammenspitze gegen diejenige des blauen Theils, bis man die Stelle trifft, in welcher das Fossil am hellsten glüht.

Bei Versuchen mit Sauerstoffgas statt gemeiner Luft, mittelst einer zu dieser Operation eingerichteter Apparate, findet die Gefahr mit einiger Aussicht eine Anwendung. Als Unterlage dient dann der Platintiegel.

II) Das Verhalten der Mineralkörper bei dem Versuche selbst:

A) Behandlung für sich ohne Zusätze.

1) *Art der Erscheinungen.*

a) Erscheinungen ohne bleibende Veränderung des Fossils.

α) Das Glühen; ein heller einfarbiger Schein.

Das Rothglühen; von rother Farbe.

Das Weißglühen; von weißer Farbe.

β) Das Phosphoresziren; ein sehr heller Schein in den verschiedensten Farben, von welchem zuweilen mehrere mit einander abwechseln; bei Fossilien von weißer Farbe und deren Nuancen, als: *Phosphorit, Pyrophysalit, spathiger Fluß, spathiger Kalkstein, Dipyr* (welcher *phosphoreszirt und schmilzt*). Diese Erscheinung darf nicht mit dem Weißglühen verwechselt werden; auch nicht mit dem gebrochenen, von der Kohlen-Unterlage an die Probe zurückgeworfenen, Feuerstrahle.

γ) Das Färben des Flammenstrahls,

(Beispiel: Schwefelsaurer Strontianit, kohlensaurer Strontianit, salzsauren Kupfer, färben den blauen Theil des Flammenstrahls blaßroth. Wawellit.)

b) Erscheinungen mit bleibenden Veränderungen des Mineralkörpers.

α) Veränderungen ohne Formenwechsel.

1) *Der Farbe;* wobei zu unterscheiden:

a) *Das Anlaufen, Farbenveränderung der Oberfläche.*

Es wird getheilt in:

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

α) *Das farbige Anlaufen* (*Hornstein*).

β) *Das bunte Anlaufen* (*Kiesa*).

b) *Das Verfärben. Farbenveränderung durch das ganze Stück.* Diese Erscheinung rührt von dem, durch die Hitze veränderten, Gehalte an Sauerstoff in demjenigen Metalloxyde her, von welchem das Fossil die natürliche Farbe erhielt. (Gelber *Eisenocker*, welcher sich rothet; *Kobaltblüthe*, die blau wird; *Antimonoxid*, welches sich entfärbt, *Weisse Bleierze.*)

2) *Veränderung des Glanzes* (*Glimmer, spröthiger Gyps, Blende*).

3) *Das Durchscheinen* (*Glimmer*).

4) *Der Strahlenbrechung; das Doppeltsehendwerden*; Ursachen hiervon sind: das Verdampfen von Krystallisationswasser; die Ausdehnung der in dem Fossile enthaltenen Luft (*Baryt*).

Diese Erscheinung gibt ein vortreffliches Mittel an die Hand, um zur Kenntniß der Structur mancher Fossilien gelangen zu können.

5) *Der Festigkeit.*

a) *Das Herabnehmen; Vermehrung der Festigkeit* (*Töpferthon*).

b) *Das Kalcinirenen* (*Lockerbrennen*): *Verminderung der Festigkeit* (*Kalkstein*).

6) *Das Entwickelung eines Geruches* Sie kann entstehen:

a) *Durch Verflüchtigung gasförmiger Stoffe* (*Pyromalit*, gibt vor dem Löthrohr den Geruch der *oxydirten Salzsäure*); (*schwefelsaurer Baryt* — gibt auf einer Kohlen-Unterlage geschmolzen, den Geruch der *Hydrothionsäure*) — *Dysodil*).

b) *Durch Verflüchtigung fester Körper* (*Sublimation*) (bei der *Arsenikblüthe*, den *Kiesen*, bei dem *Speiskobalte*).

7) *Die Entstehung eines Geschmacks*, Dieser kann seyn:

a) *kalinisch* (bei den *Kalk-Arten*).

b) *hepatisch* (bei dem, auf einer Kohlen-Unterlage geschmolzenen, *schwefelsauren Baryte*).

Die Prüfung auf den Geschmack ist mit Vorsicht anzustellen.

β) *Veränderungen mit Formenwechsel.*

1) *Das Zergehen* oder das *Lösen in dem Krystallisationswasser* (*Borax*, *Alaun*, *kohlensaures Natron*).

Mehrere hieher gehörige Mineralkörper bilden, nachdem sie in ihrem Krystallwasser sich gelöst haben, flache Kügelchen, die sich stets im Kreise herumbewegen. Mit der Abnahme des Lösungsmittels werden sie wieder fest und schmelzen dann erst, bei verstärktem Hitzgrade, im eigentlichen Sinne.

2) *Das Zerspringen*; Zersprengung des Mineralkörpers in kleinere Theile, verursacht von dem entweichenden Krystallwasser, oder von der, in den Zwischenräumen befindlichen, ausgedehnten Luft. Das Zerspringen theilt sich in:

a) *Das Zerprasseln*; wobei das Fossil mit größerem Geräusche in größere Stücke zerspringt (*Bleiglanz*, *Bunt-Kupferers*).

b) *Das Zerknistern* (*Dekrepitiren*); wobei das Fossil, mit geringerem Geräusche in kleinere Stücke zerspringt (*Kochsalz*, *Kupferkies*; *Diaspor* — welcher knistert und mit einer Explosion in viele flimmernde Splitterchen zerspringt).

3) *Das Verdampfen*; wenn Theile des Fossils, ohne dessen Substanz-Veränderung, in Dampfgestalt sich verflüchtigen (*Quecksilber-Hornerz*, *Wasser*).

4) *Das Aufblättern*; Trennung der Blätter eines Fossils und dadurch bewirkte Erweiterung des Umfanges. Ursache: Entweichen des Krystallwassers (*fasriger Gyps*, *Apophyllit*, *Stilbit*, *Spodumen*).

5) *Das Aufblähen* (*Efflorescenz*). Entstehung moosähnlicher Auswüchse an den Kanten oder Flächen (*Topas* (schwech), *Blende*, *Galmei*).

6) *Das Blasenwerfen*; Hervortreten einzelner Blasen aus einer Kante oder Fläche (*Pyrophysalit* (wahrscheinlich durch die Entbindung von flußsaurem Gas), *Zeolith*).

7) *Das Aufschäumen*; Zunahme des Umfanges, durch kleine Blasen von schaumigem Ansehn verursacht (Gas- und Dampf-Entbindung) (*Metonit*, *Lepidolith*).

8) *Das Aufwallen* (*Sieden*). Bei dem Flusse zugleich siedendwallende Bewegung (*Borax*, bei dem Zergehen: *basaltische Hornblende*, bei dem Schmelzen).

9) *Das Anwachsen*; Erweiterung der ganzen Masse on einem staudenförmigen, ästigen, zackigen oder gewundenen Körper (*Borax*, *Mesotyp*, *Gadolinit*, *Prehnit*).

10) *Das Zurunden*; wenn Kanten und Ecken in Fluß kommen und so ihre Schärfe verlieren (*Feuerstein*, *Serpentin*, manch *Talk*, *Federn*).

Ernstrckt sich der Fluß über die ganze Oberfläche, so nennt man diesen Zustand: das *Glasiren* (Mancher *Staurolith*).

11) *Das Fritten*; wenn einzelne Gemengtheile des Mineralkörpers in Fluß kommen, während andere unverändert bleiben (*Mit Quarz innigst gemengter dichter Feldspath*, *Schmirgel*).

In manchen Fällen zur Entdeckung des *nicht* sichtbaren Gemenges eines Fossils unvermeidlich.

12) *Das Verschlacken*; ein unvollkommener muschlicher Fluß ohne Kugelbildung (Mancher *Chlorit*).

13) *Das Schmelzen*; vollkommenster Fluß mit Kugel- oder Tropfen-Bildung (*Feldspath*, *Borax*).

Unschmelzbar nennt man alle Mineralkörper, deren äußere Gestalt vor dem gewöhnlichen Mund-Löthrohre gar keine Veränderung erleiden (*Andalusit* etc.).

Die Ausdrücke: leichtflüssig; schwerflüssig; unschmelzbar sind sehr unbestimmt. Der aus der Erfahrung angenommene Grundsatz: daß die zum Schmelzen einer Kubikline von einem Minerale erforderliche Wärmekraft noch einmal so groß seyn müsse, um eine Kubiklinien desselben in Fluß zu bringen, führt zu folgendem Resultate: Wenn eine gegebene Menge von Wärmestoff doppelt so viel von einem Mineralkörper zu schmelzen vermag, als von einem andern, so kann der erstere als um das Doppelte schmelzbarer als letzterer betrachtet werden. Beide berechtigen zur Annahme, daß die Kraftmasse der Massen, welche die Flamme des Löthrohres im Flusse erhalten kann, ein Mittel ist den Grad der Schmelzbarkeit der Fossilien genauer angeben zu können, als solches bisher der Fall war, und daß derjenige Mineralkörper der schmelzbarste sei, von welchem eine gegebene Menge Wärmestoff die größte Menge zu schmelzen im Stande ist; das schwerschmelzbarste Mineral hingegen, von derselben Menge Wärmestoff, nur in geringerem Volum, völlig geschmolzen werde.

Saussure arbeitete nach diesen Grundsätzen eine Tabelle über die Schmelzbarkeit vieler Substanzen aus. Die nachstehende Tabelle enthält, die ein Antrag von jener, die dazu benöthigten Fossilien auf ihren systematischen Benennungen. Das Verfahren, dessen sich Saussure bediente, um den Grad der Hitze nach dem Wedgwood'schen Pyrometer, bei welchem die Fossilien schmolzen, aufzufinden, bestand in folgendem. Er brannte dünne Weidenruthen zu Asche, welcher 24 seines Pyrometers für den Hitzgrad bemerkt, bei welchem reines Silber schmilzt, und 150 derselben für den Punkt des Gußeisens. Der Durchmesser der größten Kügelchen Silber, das Saussure bei der Flamme eines Wachslichtes (deren vier auf einander wirkten, und die mittels eines doppelten Blasbalgs, dessen Flächen jede 62 Quadratzoll betrugen, angefacht wurden) im Flusse erhalten konnte, war 2,22‴; derjenige von einem Kügelchen Gußeisen 0,6‴. Da aber diese Proben auf einer ausgehöhlten Kohle gemacht wurden, welche die Stärke der Flamme vermehrte und solche auf der Zyanit-Unterlage geringer ausfallen mußten, so suchte Saussure das durch diesen Unterschied begründete Verhältniß auf diese Weise auszumitteln, daß er aus den Durchmessern der in größeren Massen, sowohl auf der Zyanit, als Kalk-Unterlage geschmolzener, Fossilien, die sich wie 3 : 4 verhalten, auf jene der übrigen Fossilien schloß, die nicht unmittelbar auf der Zyanit-Unterlage geschmolzen werden konnten. Daher wird durch die Vermehrung des Durchmessers des auf der Zyanit-Unterlage geschmolzenen Kügelchens eines Fossils um 1/3, der Durchmesser des Kügelchens erhalten, welchen dasselbe auf Kohlen geschmolzen ergeben haben würde. Wie er bei diesen Arbeiten verfahr mag der Bergkrystall als Beispiel deutlicher auseinander setzen. Er fand, daß dieses Fossil, auf der Zyanit-Unterlage geschmolzen, sich nur bis zu einem Durchmesser von 0,01‴ ausdehnen lasse, wenn das Kügelchen noch in dem Flammenmittelpunkte flüssig bleiben soll; dieser Durchmesser um 1/3 vermehrt ist gleich 0,0167‴ und verhält sich zu dem Durchmesser des Silberkügelchens, wie der zum Schmelzen des letzteren erforderliche Wärmegrad zu demjenigen, welcher der Bergkrystall bedarf.

0,0187 : 2,7 = 28 : 4042 als dem Hitzgrade des Bergkrystalls im Augenblicke der Schmelzung.

Übersicht der Schmelzbarkeit mehrerer Mineralkörper vor dem Löthrohre, zur Erläuterung dieser Versuche.

	Durchmesser der geschmolzenen Kügelchen in Fr. Linien.	Grad des Wedgwood'schen Pyrometers.
Topas, aus *Brasilien*	0,019	3024
Saphir, aus dem *Orient*	0,006	9450
Rubin, aus dem *Orient*	0,020	2800
Schmaragd, aus *Peru*	0,300	1120
Edler Beryll, aus *Sibirien*	0,187	304
Bergkrystall (vollkommen wasserhell)	0,014	4043
Elektrischer Schörl, vom *St. Gotthard* (erstes Aufschwellen).	2,100	27
Derselbe, (zweite Schmelzung)	0,600	94
Chrysopras, aus *Schlesien*	0,040	1426
Hyalit, von *Frankfurt*	0,078	727
Apatit, aus dem Sächsischen *Erzgebirge*	0,150	378
Idokras, vom *Vesuv* (erstes Aufschwellen, blasse grünliche Schlacke).	1,200	47
Derselbe, (zweite Schmelzung)	0,600	94

Digitized by Google

Chemische Kennzeichen.

Übersicht der Schmelzbarkeit mehrerer Mineralkörper vor dem Löthrohre, zur Erläuterung dieser Versuche.	Durchmesser der geschmolzenen Kügelchen in Linien.	Grad des Wanno'schen Pyrometers.
Lätteriger Prehnit, aus *Dauphine* (erstes Aufschwellen, weiße Schlacke).	2,700	21
Derselbe, (zweite Schmelzung, dichtere Schlacke).	0,700	81
Faseriger Zeolith, aus *Island*	1,200	47
Obsidian, von den *Hebriden*	1,200	47
Feldstein, von *Limoges*	0,800	71
— — aus der Gegend von *Andernach* .	0,900	63
Gemeiner Feldspath, vom *Montblanc* .	0,810	70
Spaltbarer Feldspath, vom *St. Gotthard*	0,600	94
Verhärteter Steinmerk, aus *Sachsen* . (gelblichweißes).	0,020	2800
Derselbe, *daher* (violblaues)	0,042	1350
Dichtstein, von *Meissen in Sachsen* (schwarzer)	0,650	87
Derselbe, *daher* (grünlicher)	0,650	87
Basalt, aus *Vivarais* (feiner)	0,750	76
Basaltische Hornblende, aus *Auvergne* .	0,600	94
Dieselbe, vom *Aetna*	0,400	141
Hornellanjaspis, von *Horneburg* (perlgrauer)	0,150	378
Karneol, aus dem *Orient*	0,200	283
Porzellanerde, von *Passau*	0,200	202
Gemeiner Strahlstein, von *St. Gothard*	0,370	210
Späthiger Gyps, vom *Montmartre* . . .	1,100	61
Manakon, aus *Kormwallis*	0,100	567
Braunglimmer, von *Joh. Georgenstadt* . .	0,600	94
Wolfram, von *Zinnwalde*	0,150	126

14) *Das Krystallisiren*; wenn das geschmolzene Fossil bei dem Erkalten eine regelmäßige Gestalt annimmt (*phosphorsaures Blei, Wolfram, kohlensaures Natron*).

γ) *Veränderungen der Form und der Bestandtheile.*

a) *Das Verbrennen.* (*Oxydiren*). Verbindung einiger oder aller Theile des Fossils mit Sauerstoff, wobei folgende Erscheinungen zu unterscheiden sind:

aa) *Das Verglimmen*; langsames Verbrennen und Verflüchtigung, ohne sichtbare Flamme und Rauch (*Kohlenblende*).

bb) *Das Flammen*; schnelleres Verbrennen mit Flamme, wobei die Farbe der letztern zu bemerken ist (*Steinkohle*).

Unterabtheilung: Das Funkensprühen (*Kupferglanz*).

cc) *Das Verrauchen*; Verflüchtigung des Verbrannten mit sichtbarem Rauche, der sich als *Beschlag* an kalte Körper (an Metallplättchen oder an die Unterlage selbst) legt (*Gediegen-Wismuth, Gediegen-Spiessglanz, Steinkohle, Kupfernickel*).

dd) *Das Verkalken*; Verwandlung des Fossils in ein erdähnliches Metalloxyd. Es findet statt: entweder *an der Oberfläche* (*Blende*) oder *durch die ganze Masse des Fossils*.

ee) *Das Verglasen*; wenn ein Metalloxyd zu Glas schmilzt (*Spiessglanzglas, Bleiglas*).

ff) *Das Verkohlen*; Verwandlung des Fossils in einen kohligen Körper (*Steinkohle*, die festen *Inflammabilien*).

gg) *Das Einäschern*; Verwandlung der Kohle in Asche. Dasselbe ist zu bemerken:

α) *An der Oberfläche* (*Kohlenblende*, zu Anfang der Behandlung vor dem Löthrohre).

β) *Durch das ganze Stück* (*Braunkohle*).

b) *Das Wiederherstellen* (*die Reduktion*); der Verlust von Sauerstoff, vor Säure, kurz von Verarzneigsmitteln (*Weiss-Bleierz, Zinnstein, Zinnober*).

Während der Behandlung der Fossilien vor dem Löthrohre *für sich* sind ferner zu beobachten:

2) *Die übrigen Bedingungen bei den Erscheinungen:*

a) *Die Zeit, in welcher diese Erscheinungen vor sich gehen; ob sehr leicht oder sehr geschwind, leicht oder geschwind, schwer oder langsam, sehr schwer oder sehr langsam.*

b) *Die Einheit oder Mehrheit dieser Erscheinungen.* Der Mineralkörper zeigt:

α) *Nur eine derselben* (das Schmelzen des *dichten Feldspaths*, des *Cheasits*).

β) *Mehrere derselben nach einander* (das *Zergehen, Aufwallen, Blähen* und *Schmelzen* des *Borax*).

γ) *Mehrere Erscheinungen zu gleicher Zeit* (die *Entwicklung eines Geruchs*, das *Flammen*, das *Verrauchen* und das *Verkohlen* bei der *Steinkohle*).

c) *Die Grösse der Veränderung, welche ein Mineralkörper vor dem Löthrohre erleidet*; sie kann seyn:

α) *Stark*, wenn ein großer Theil der Masse verändert wird.

β) *Schwach*, wenn ein kleiner Theil der Masse verändert wird.

Zur genauern Beobachtung der Veränderungen eines Fossils, nachdem solches der Einwirkung der Flammenstrahls ausgesetzt war, sowie zur genauen Bestimmung des Durchmessers der geschmolzenen Kügelchen, dient die mit einem Mikrometer versehene Luppe.

d) *Die Allgemeinheit der Veränderung*; sie ist:

α) *Gänzlich*; wenn sie alle Bestandtheile betrifft (*Gediegen-Spiessglanz, Gediegen-Wismuth*).

β) *Getheilt*; wenn einzelne Bestandtheile verändert werden (*Spiessglanz-Silber, — Verrauchen* des Gehalts an *Spiessglanz* mit Rückstand von *Silber*; *natürliches Quecksilber-Amalgam, — Verdampfen* des *Quecksilbers* mit zurückbleibendem *Silberhorne*).

B) Verhalten der Mineralkörper bei der Behandlung mit Zuschlägen.

1) *Die Art der Zusätze.*

a) *Flussmittel (Flüsse)*; sie befördern das Schmelzen der Mineralkörper durch ihre chemische Wirkung. Die Produkte, welche mittelst derselben erhalten werden, sind daher nicht als durch alleinige Einwirkung des Wärmestoffs auf die Mineralkörper entstanden anzusehn. Unter gewissen Bedingungen wirken einige Flüsse als *Reduktionsmittel*, andere als *Oxydationsmittel*.

Einige der hierher gehörigen Salze werden scharf ausgetrocknet, andere von ihrem Krystallwasser befreit angewandt. Für die leicht in der Hitze zerspringenden Fossilien hingegen wählt man die salzigen Flussmittel in *Krystallen*. Sie bilden, in ihrem Krystallwasser durch die Hitze gelöst, eine zähe, das Wegspringen der Mineraltheilchen verhindernde, Masse. Anders nicht genug Feuchtigkeit enthaltende Flüsse erhalten, zur Erreichung dieses Zweck, einen Zusatz von Wasser. Auf einen Theil des Mineralkörpers nehme man zwei Theile des Flussmittels, oder so viel als zu der vollkommenen Auflösung desselben erforderlich ist. Ein Schälchen von Silber, in der Gestalt einer geschnittenen Feder, dient beim Auftragen der gepulverten Fossilien und des Flussmittels auf die Unterlage. Entweder werden beide vorher fein gerieben, oder man bringt kleine Stückchen des Fossils mittelst einer Zange in den, schon im vollkommenen Flusse befindlichen, Zusatz (somal von solchen, die leicht zerspringen) und führt denn mit dem Zublasen fort. Bei vorgeschriebenen Gewichtsverhältnissen (bei Prüfung der Erden) schreibe man den Mineralkörper mit der, zu seiner vollkommenen Auflösung erforderlichen, Menge des Flusses (*Borax*) und setze den Versuch, wenn zu dessen Beendigung sich stärkerer Wärmegrad nöthig ist, mit einem Theile der erhaltenen Masse fort. Auf gleiche Weise verfährt man bei der Prüfung eines Minerals auf Gehalt an Gold, Silber, Kupfer vermittelst des (unten vorkommenden) *Abtreibens mit Blei*.

Die vorzüglichsten *Flussmittel* sind folgende:

1) *Borax*; für *erdartige* und *metallische* Fossilien, als Fluss- und zuweilen als Reduktions-Mittel.

Er wird vor seiner Anwendung durch allmähliges Erhitzen bis zum Glühen zu Glas verwandelt und sodann gepulvert, oder auch im gewöhnlichen Zustande angewendet.

2) *Borax-Salpeter*; Borax, dessen überschüssiges Natron mit Salpetersäure gesättigt worden. Ein vortreffliches Flussmittel zumal für *metallhaltige* Fossilien. Der Platinlöffel dient hier als Unterlage.

3) *Mikrokosmisches Salz; schmelzbares Harnsalz*; (die bekannte Verbindung aus Phosphorsäure, Natron und Ammonium). Ein allgemein anwendbares Flussmittel.

4) *Kohlensaures Natron*; vorzüglich für *kieselhaltige* Fossilien.

5) *Kohlengesäuertes Kali.*

6) *Meninge*; für viele *erdartige* Fossilien.

7) *Salpeter*; ein vorzügliches Prüfungsmittel für *Inflammabilien*, und ein gutes Flussmittel, zumal für *metallische* Fossilien. Auf der Platin-Unterlage anzuwenden.

8) *Kieselglas*; man erhält denselben durch größeren Zusatz von Kali die Eigenschaft leichter zu fließen. Zur Prüfung der *Metalloxyde*, rücksichtlich der Färbung.

9) *Phosphorsäure*, im *gläsigen* Zustande.

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

10) *Eisenoxyd.*

11) *Flufsspath*; vorzüglich für *Gyps*, mit dem er ein Email bildet.

12) *Gyps*; vorzüglich für *Flufsspath*.

Da ein Mineral öfters leichter mit diesem, ein anderes leichter mit jenem Flufsmittel, in Verbindung vor dem Löthrohre tritt, so ist es nöthig durch Versuche auszumitteln, welches von vorzuschlagenden Flufsmitteln das vorzüglichste *Auflösungsmittel* für das jedesmalige in Untersuchung stehende Fossil sei.

b) *Reduktionsmittel*; sie entziehen den Mineralkörpern den Sauerstoff, oder schlitzen sie vor dem Zutritte desselben. Schon die Kohlen-Unterlage hat diese Wirkung; gröfsere Wirkung aber:

1) *Kohlengestübbe* (*Kohlenpulver*). Entweder vermischt man es geradezu mit dem Fossilie, oder macht mit demselben und Tragantschleim eine kugelförmige Masse.

2) *Oel*; das fein zerriebene Fossil wird damit angerieben.

3) *Reines Blei*. Zur Darstellung der Metalle aus ihren Erzen (Siehe c) *die Reduktion, das Abtreiben*).

Während des Versuchs mit Flufsmitteln ist zu beobachten:

2) *Das Verhalten der Fossilien gegen die Zundose*. Hier kommt in Betracht:

a) *Die Auflöslichkeit oder Unauflöslichkeit des Minerals in den Flufsmitteln*. Bei der Auflösung ist zu bemerken:

α) *Die Art derselben*. Sie geht vor sich:

1) *Ruhig* (bei vielen Fossilien aus der *Kiesel-Ordnung*).

2) *Mit Gasenbindung ohne Aufschäumen* (Auflösung von *Gran-Braunsteinerz* in *Borax*, hier an dem stärksten Glühen der Kohlen-Unterlage zu erkennen).

3) *Mit Gasenbindung und Aufschäumen* (*spathiger Kalkstein* und *Borax*).

β) *Die Zeit, in welcher sie erfolgt*. In dieser Hinsicht kann die Auflösung vor sich gehen:

1) *Heftig* oder *sehr schnell* (*reine Talkerde*, welche sich sehr leicht in *Borax* auflöst).

2) *Leicht* oder *schnell*.

3) *Schwer* oder *langsam*; (*Thonerde*, löst sich schwer in *Borax* auf).

4) *Sehr schwer* oder *sehr langsam*; (*Bergkrystall*, *Quarz* lösen sich sehr schwer im *Borax* auf).

b) *Die Färbung der Flufsmittel*; hierbei ist zu bemerken:

α) *Die Art der Farbe*, welche die geschmolzene Masse annimmt (*Borax* wird durch *Eisenoxyd schmalteblau* gefärbt; durch *Gran-Braunsteinerz violblau* und *Cyanit-Erde*, *schwarz* bei längerem Zublasen).

β) *Das Bleiben und Vergehen der Farbe*; die Färbung ist in dieser Hinsicht:

1) *Bleibend* (*beständig*) (das *Blas* der durch *Kobalt* gefärbten Gläser).

2) *Vergänglich*; Färbung des Flufsmittels durch den Mineralkörper während des Fliefsens, bei dem Erkalten wieder verschwindend (*Borax-Glas* erscheint durch *Eisenoxyd* während des Schmelzens *grün* gefärbt und *verliert* die Farbe wieder nach dem Erkalten).

3) *Veränderlich*; wenn die Farbe, welche ein Glas bekommen hat, in den verschiedenen Theilen des Flammenstrahls sich verschieden zeigt.

Z. B. Borax-Glas wird durch wenig *Manganoxyd* im innern (*oxydirenden*) Theile des Flammenstrahls *violblau* gefärbt. Es verliert diese Farbe wieder im innern (*reducirenden*) Theile desselben.

Zur genaueren Beobachtung dieser Veränderungen ist es nöthig den Versuch von Zeit zu Zeit zu unterbrechen, und die Probe erkalten zu lassen. Nur dann, wenn das Fossil in einem schwachen Grade der Hitze keine Veränderung der Farbe mehr zeigt, lasse man eine höhere Temperatur darauf wirken.

c) *Die Reduktion*; sie kann sein:

α) *Vollkommen*, wenn alle Theile des Fossils davon betroffen werden (*Kupferglanz* durch *Blei*).

β) *Unvollkommen*, wenn nur einige Theile derselben unterliegen (*Roth-Bleierz* mit *Borax*).

Hierher gehört:

Das Abtreiben; das Fossil wird mit gleichviel reinem Blei auf der Kohlen-Unterlage geschmolzen, und sodann die Schlacke von dem Metallkorne abgesondert. Ist das Fossil arm an Metall, so wiederholt man dieses Verfahren mit neuem Fossile und dem früher erhaltenen Bleikorne mehreremale. Bei *Gold-* und *Silber-Erzen* kann dieses 4 bis 5mal geschehen. Man bringe hierauf das Korn auf die, Seite 103 7) angefeilte Kohlen-Unterlage, schmelze dasselbe und vermehre die Hitze bis zum heftigen Glühen. Das Gehalt an Blei wird hierdurch so kurzer Zeit verschlakt und von der Asche, die hier wie eine Kapelle wirkt, eingetrogen. Das darin enthaltenen *heterogenen* Metalle bleiben auf der Asche stehn. Auf diese Weise läfst sich selbst ein geringer Gehalt ($\frac{1}{2}$ p. C.) an *Gold*, *Silber*, *Kupfer etc.* in Mineralien entdecken. Um die edlen Metalle völlig rein zu erhalten, läfst man diese *Körner* mit etwas *Salpeter* von dem Löthrohre verpuffen, und schmalzt hierauf den Rückstand mit *Borax*. Dieses Verpuffen und Schmelzen wird mit dem, durch *Borax* reducirten, *Metallkorne* so lange wiederholt, bis die Masse desselben durch diese Operationen nicht mehr verringert und das *Borax-Glas* davon nicht mehr gefärbt wird d. i. bis sich kein *unedles* Metall wie *Kupfer etc.* mehr abscheidet. Bei sehr geringen Mengen färbt man das *Borax-Glas* mit etwas *Eisen-* oder *Kobalt-Oxyd*, um das Metall-Körnchen besser unterscheiden zu können.

d) *Das Verpuffen*; ein schnelles mit Geräusch verbundenes Verbrennen. Es kann seyn:

α) *Stark*; (*Gediegen-Spiesglanz* und *Salpeter*.)

β) *Schwach*; (*Kohlenblende* oder *Steinkohle* mit *Salpeter*).

Bei der Untersuchung der Fossilien vor dem Löthrohre müssen noch berücksichtigt werden:

III) *Die Produkte des Versuchs*. Sie theilen sich in folgende Arten:

A) Glas. Ein durchsichtiger, mindestens durchscheinender Körper von glatter Oberfläche, muschlichem Bruche und von dem eigenthümlichen Glasglanze. An dem Glase ist zu beobachten:

1) *Die Dichtigkeit desselben*:

a) *Ein dichtes Glas* (der, mit dem Borax-Glase geschmolzene, gröfsere Theil der Fossilien aus der *Kieselordnung*).

b) *Ein blasiges Glas*, mit einzelnen Blasen (*faseriger Zeolith*).

c) *Ein schaumiger Glas*, mit vielen kleinen Blasen (*Lepidolith*, *Zeolith*, *Obsidian*, *Perlstein*).

2) *Das Durchscheinen des Lichts*.

a) *Ein klares Glas* (*Feldspath*, die *Kiesel-Glaser*).

b) *Ein, wolkiges Glas*, mit einzelnen, wenigen durchsichtigen Stellen (*Analsim*).

c) *Ein trübes Glas*, durchscheinend (*Bitterspath* mit *Borax*, *Lepidolith*).

d) *Veränderlich*; während des Flusses hell, bei dem Erkalten sich trübend (*Witherit*, *kohlensaurer Strontianit* mit *Borax*).

3) *Die Farbe des Glases*.

a) *Farbenloses Glas* (*Skapolith*).

b) *Gefärbtes Glas* (*Pyrop*, *Almandin*).

B) Email. Ein undurchsichtiger Körper, von muschlichem Bruche, glatter Oberfläche und von Glasglanz der sich öfters dem Wachsglanze nähert. Es ist rücksichtlich:

1) *Der Dichtigkeit*:

a) *Dicht* (*Gyps*).

(*Porzellanartig*, von matter oder auch glänzender Oberfläche und stets von mattem Bruche; so *schaaliger* mit Natron geschmolzener *Beryl*).

b) *Blasig*; mit einzelnen Blasen (*Charit*).

c) *Schaumig*; mit vielen Blasen (*Mesotyp*).

2) *Der Farbe*:

a) *Weifs* (*Gyps*, *Mesotyp*, *Stilbit*).

b) *Gefärbt* (*Nephrit* — gibt ein Email von *grünlichweifser* Farbe; *Hornblende*).

C) Schlacke. Ein undurchsichtiger, selmer durchscheinender Körper mit löcherichter Oberfläche. Sie ist:

1) *der Dichtigkeit* nach:

a) *blasig* (*Schaumerde* mit Borax).

b) *schaumig* (*faseriger Prehnit*).

2) *dem Glanze nach*:

a) *matt*;

b) *glasig* (*Grünerde*).

c) *metallisch*; metallisch-glänzend (*Steinkohle*).

3) *der Farbe nach*:

a) *schwarz*; (*gemeiner Schörl*).

b) *braun* u. s. w.

4) *dem Magnetismus nach*:

a) *dem Magnete folgsam* (die Schlacke des *Chlorits*, diejenige manches *Glimmers*).

b) *dem Magnete nicht folgsam*.

Digitized by Google

Chemische Kennzeichen.

D) Fritte. Ein Körper der auf dem Bruche verglaste und nicht verglaste Stellen zeigt, deren Farbe an bestimmten ist (*strahliger Braunkalk*).

E) Königi Metallkügelchen.

a) *einfarbiger Königi*

b) *mit bunstem Farbenspiele (Wismuth - Blei).*

F) Ocker; ein erdähnliches Metalloxyd, von welchem die Farbe zu bestimmen ist.

G) Kook; der schwer einzuäschernde Rückstand von der Steinkohle; ein meist schwarzer, schlackenähnlicher, kohliger Körper.

H) Kohle. Ein schwarzer, leichter, schwach - schimmernder Körper, welcher sich bald einäschern läßt (die Kohle des *Bernsteins*).

I) Asche. Ein aus Erden, Kelien, Metalloxyden zusammengesetzter, flocken - oder staubartiger Rückstand von der Verbrennung eines Fossils, dessen Farbe zu beobachten, welche gewöhnlich ist: *weiß, grau, gelb* oder *roth*.

K) Beschlag. Ein feiner Staub, der sich bei dem Verflüchtigen eines Mineralkörpers an die Unterlage oder an eine darüber gehaltene Glas- oder Metallplatte anlegt. Er kann bestehen in:

1) *Ruß*; ein schwarzer oder brauner, lockrer, kohliger Körper (der Ruß der *Steinkohle*).

2) *Schwefel.*

3) *Metalloxyde*, bei welchen zu beobachten ist:

a) die *Farbe*; sie kann seyn:

α) *weiß*; (*Arsenik* - Beschlag, *Spiesglanz* - Beschlag).

β) *grün*, *blaulich* - *weiß*; (*Wismuth* - Beschlag).

b) die *Beständigkeit der Farbe*; die Farbe ist:

α) *gleich bleibend* (*Spiesglanz* - Beschlag, *Wismuth* - Beschlag).

β) *veränderlich* bei verschiedenen Temperaturen (Beschlag von *Zink*, so lange er heiß ist, zeigt er sich gelb, erhaltet weiß. Beschlag von *Blei*).

IV. Veränderungen, welchen das Produkt nach dem Versuche vor dem Löthrohre unterliegt.

(Das Zerfallen des zum Email geschmolzenen Baryts einige Stunden nach der Schmelzung).

Charakteristik der Ordnungen der Mineralkörper in Hinsicht ihres Verhaltens vor dem Löthrohre.

Kiesel - Ordnung. *Reine Kieselerde* erleidet weder Veränderung noch Schmelzung vor dem gewöhnlichen Löthrohre. Sie ist hingegen im schmelzenden Borax-Glase *auflöslich*. In Massen wird der *Bergkrystall* löst sie sich schwer in Borax-Glase auf. Das hierzu hervorgegangene Glas unterscheidet sich dadurch von andern Gläsern, welche *Kalk*, *Baryt*, *Strontian* oder *Talkerde* gelöst enthalten, daß es in der heftigsten Glühehitze *klar* und *durchsichtig* bleibt. Diese Eigenschaft der Kieselerde ist so stark, daß sie es 4 den, einen Theil von andern Erden enthaltenden, Boraxglas-Perlen zugefügt, diesen *Durchsichtigkeit* auch dem Schmelzen ertheilt.

Alle Erd- und Steinarten, in welchen die *Kieselerde* als Bestandtheil vorwaltet, liefern mit 4 — 5 mal ihres Gewichts *Natron* zusammengeschmolzen ein *natterhelles* Glas. Sie unterscheiden sich hierdurch von den Fossilien, welche, wie der *Mysinith* und der *Zirkon*, *Zirkonerde* enthalten. Diese liefern mit dem Natron kein *durchsichtiges* Glas.

Mineralkörper, die neben der *Kieselerde* auch *Kalk* oder *Thonerde* oder *Eisenoxyd* in ihrer Mischung enthalten, schmelzen ohne *Flußmittel* vor dem Löthrohre. (So die Spitzsteinen des *Granats*, des *Schörls*, des *Prehnitens*, des *Tamneitens*, des *Zeoliths*, des *Feldspaths* etc.). Es folgt hieraus, daß, wenn Fossilien aus der Kiesel-Ordnung ohne Flußmittel vor dem Löthrohre schmelzen, man auf einen Gehalt derselben an andern *Erden* oder auf denjenigen von *Eisenoxyd* es schließen berechtigt sei.

Thon-Ordnung. *Reine Thonerde* sintert vor dem Löthrohre zusammen und wird so *fest*, daß sie sprechlagen werden kann; allein sie schmilzt nicht. Im Borax-Glase löst sie sich langsam auf, jedoch weit schneller als der *Bergkrystall* und *Quarz*. Sie macht gleich der Kieselerde die, andere Erden auflösend enthaltenden, Borax-Gläser helle.

Je weniger *fremdartige* Theile die Fossilien aus dieser Ordnung enthalten, um so mehr lassen sie die Erscheinungen, welche die *reine Thonerde* vor dem Löthrohre bemerken läßt. Fossilien aus dieser Ordnung, welche *Kieselsäure*, *Kalk* oder *Eisenoxyd* enthalten, schmelzen schon an und für sich vor dem Löthrohre. Mit Borax in dem Verhältnisse wie 3 Theile dieses letztern gegen 1 Theil Fossil zusammengeschmolzen, lassen sie eu Anfange des Schmelzens ein *Aufbrausen* bemerken, das um so stärker ist, je größere Menge von diesen Stoffen sie enthalten.

Talkordnung. *Reine Talkerde phosphorescirt* mit blendend - weissem Lichte, wenn sie vor dem Löthrohre bis zum Glühen erhitzt wird; allein sie schmilzt nicht. In dem Borax - Glase löst sie sich *schnell* auf, wobei, wenn die Erde Kohlensäure enthält, einzelne Blasen sich entwickeln. War hierbei nur schwache Glühehitze wirksam, so zeigt das erhaltene Glas sich *durchsichtig* und *blaß* - *weingelb* gefärbt. In stärkerer Glühhitze wird die Glasperle *wasserhell*. Ist das Verhältnis des Borax zu der Erde wie 3 : 1 , dann zeigt sich die, in der Glühehitze *durchsichtige*, Perle erhaltet *undurchsichtig* und *weiß* gleich einem *Fett* - Tropfen. Bei dem Verhältnisse wie 5 : 1 wird hingegen eine *stets durchsichtig* - *bleibende* Perle erhalten.

Die Gegenwart der *Kalkerde* in den Fossilien der Talk - Ordnung kann nur durch chemische Reagentien ausgemittelt werden, da beide Erden vor dem Löthrohre mit *Aufbrausen* in dem Borax - Glase sich lösen.

Kalk - Ordnung. *Reine Kalkerde phosphorescirt* vor dem Löthrohre mit *blendend* - *weissem* Lichte, schmilzt aber selbst in der Weissglühehitze nicht. Sie verbindet sich im *kohlensauren* Zustande mit dem Borax - Glase unter *heftigem Aufbrausen* und *Schäumen*, und löst in den Verhältnissen zu demselben, welche oben bei der reinen Talkerde angegeben wurden, wie diese bei dem Schmelzen gleiche Erscheinungen bemerken. So die *weingelbe* Farbe, die *Durchsichtigkeit* ferner das *weisse Anlaufen* (wenn sie in dem Glasflusse prädominirt). Beträgt die Menge derselben die Hälfte des Borax - Glases, dann bleibt die Perle selbst während des Schmelzens *undurchsichtig*.

Die *kohlensauren Kalk - Gattungen* verlieren vor dem Löthrohre die Kohlensäure und werden *zerreiblich*. Mit Borax - Glas zusammengeschmolzen lassen sie die oben angeführten Erscheinungen bemerken. Jene mit Gehalt an *Kieselerde*, *Thonerde* oder *Eisenoxyd* schmelzen ohne Flußmittel in der Weissglühehitze (der *Mergel* und manche *Kalksteine*). Je größere Menge sie von *Kiesel* - oder *Thonerde* enthalten, um so *kürzer* ist das *Aufbrausen* bei ihrem Schmelzen im Borax - Glase, um so *langere Zeit* erfordern sie zu ihrer Auflösung in demselben und um so *größere Mengen* vermag das Borax - Glas ohne Auflösen davon aufzunehmen, so daß dieser Quantum sich oft bis zu gleichen Theilen von beiden belaufen kann. Der Gehalt an *Braunsteinoxyd* in diesen Fossilien wird an der *schwärzlich* - *braunen* und *bräunlich* und *dunkel* - *schwarzen*, durchaus nicht zerstreckenden Färbung erkennt, welche nach beblasenen Glühen des Minerals erscheint und *bleibend* ist (an dem *Braunkalke*, an manchen *Dittersparthen*). *Eisenoxyd* verursacht eine *gelbe* oder *lichte* - *gelblichbraune* Färbung. So *weißer*, *spathiger Kalkstein*, er läßt nach dem Glühen eine *gelblichgraue* und an manchen Stellen eine *blut* - oder *ziegelrothe* Farbe bemerken, welche nach dem Weissglühen ins *Gelblichgraue* übergeht.

Die *schwefelsauren Kalk - Gattungen* werden vor dem Löthrohre *undurchsichtig* und *zerreiblich*. Sie schmelzen bei dem Weissglühen zu einem *weissen* Email. Alle entwickeln auf der Kohle - Unterlage den Geruch nach *Schwefelleber*. Sie lösen sich unter *Aufschäumen* im Borax - Glase auf.

Die starke Phosphorescenz der *flussauren Kalk - Gattungen* geht durch heftiges Glühen verloren. Sie schmelzen *für sich* zu runden Perlen.

Die reinen Arten unter denselben lösen sich schnell im Borax - Glase ohne aufzubrausen. Sie werden unter beiden Behandlungen *nicht* zersetzt.

Die *phosphorsauren Kalk - Gattungen sind nur* und für sich *unschmelzbar*. Sie werden, auf der Kohlen - Unterlage erhitzt, zersetzt und entwickeln dabei Phosphor. Ihre Auflösung im Borax - Glase erfolgt ohne Aufbrausen, wodurch sie sich von den *kohlensauren Kalk - Gattungen* unterscheiden.

Baryt - Ordnung. *Reine Barytarde* schmilzt für sich vor dem Löthrohre zur *weissen* Perle. Sie verbindet sich mit 2 Theilen Borax - Glas zu einer *durchsichtigen*, *röthlichbraunen* Perle, welche sich nach dem Erkalten *nicht* verändert. In der Weissglühehitze wird diese Perle nach und nach *emfarbe* und *wasserhell*. Erst, wenn gleichviel reiner Baryt und Borax - Glas zusammengeschmolzen werden, erscheint die Perle nach dem Erkalten *undurchsichtig* und *weiß* oder *gelblichgrau* nach Maßgabe des Eisengrads. Das Schmelzen des *Witherits* erfolgt im Borax - Glase mit *Aufschäumen*. Er verhält sich übrigens dabei wie der reine *Baryt*, mit Ausnahme der Veränderungen, welche das, demselben oft beigemischte, *Eisenoxyd* herbeiführt.

Die Arten des *schwefelsauren Baryts* knistern und *zerspringen* vor dem Löthrohre. Sie zeigen übrigens dieselben Erscheinungen, wie der *Witherit*, wenn sie mit Borax - Glas behandelt werden. Der, *Kieselerde* enthaltende, *körnige Baryt* liefert mit gleichviel Borax - Glas geschmolzen eine, euch erhaltet, *durchsichtig* - *bleibende*, *braune* Glasperle, in welcher *Kieselerde* in Körnern zu bemerken ist. Wes oben von *Eisenoxyde* gesagt wurde gilt auch hier.

Auf der Kohlen - Unterlage geschmolzen, entwickeln alle schwefelsauren Baryte den Geruch nach *Schwefelleber*.

Strontien - Ordnung. Der *reine Strontian* sowohl als die Fossilien aus der *Strontian - Ordnung* zeigen vor dem Löthrohre *für* sich und mit dem Borax - Glase behandelt dieselben Erscheinungen wie der *Baryt* und die Fossilien aus der *Baryt - Ordnung*, daher müssen zur Unterscheidung beider die äußern Kennzeichen zu Hülfe genommen werden. Da die, von vielen als chemisches Kennzeichen für den *schwefelsauren Strontianit* angeführte, Färbung der weißen Spitze der Lampenflamme in *Roth* schwer und selten ausgemittelt werden kann, so muß sie als Nebensache betrachtet werden.

Gold - Ordnung. *Reines Gold* erleidet vor dem Löthrohre auf *keine* Weise eine Veränderung. Die *Legirungen* desselben mit andern Metallen erhielten dem Borax - Glase eine Farbe, worüber unten das Nähere.

Quecksilber - Ordnung. Das *reine Quecksilber* — seine *Erze* und *Oxyde* werden vor dem Löthrohre verflüchtigt, und vereinigen sich nicht mit dem Borax - Glase. Das aufgetragene Quecksilber legt sich dabei an eine, über das Fossil gehaltene, Messing - Platte metallisch an. Wer dasselbe mit Schwefel verreibt so entweicht diese Verbindung zugleich, unter Erscheinung einer blauen Flamme. *Fremde*, in die Mischung dieser Fossilien eingehende, *Metalle*, *Oxyde* und *Erden* bleiben im Rückstande, dessen Ne-

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

tur durch Behandlung mit Borax und durch Oxydation und Desoxydation der Glasperle, in den verschiedenen Theilen des Flammenstrahls, sowie durch das Abtreiben mit Blei erkannt wird.

Silber-Ordnung. Das *reine Silber* wird *für sich* vor dem Löthrohre nicht verändert. Borax-Glas löst *etwas* davon auf und erhält dadurch eine *graue* Trübung, die bei dem Oxydiren der Perle wieder verschwindet, und durch Desoxydiren derselben wieder erscheint. Die *fremden*, in dem *Gediegen-Silber* etc. enthaltenen *Metalle* lassen das Borax-Glas verschieden. So enthält *Kupferhaltiges Silber* dem Borax-Glase eine *spangrüne* Farbe, die in dem oxydirenden Theile des Flammenstrahls in die *himmelblaue* übergeht. Wird sie dann desoxydirt, d. h. in der Weissglühhitze behandelt, so theilt sie *fleischroth* an, worauf sie bei fortgesetzter Desoxydation *wasserhell* erscheint und *einen Kupfer-Körnig* absondert. *Glanzen* und *Silber-Hornern* liefern auf der Kohlen-Unterlage *ein Silberkorn*. Desgleichen *Spröd-Glanzern*, *Silberschwärze*, *Rothgiltigern*. Bei allen wird das Vorstrengemittel verflüchtigt. — Durch Abtreiben mit Blei auf der dahin gehörigen Unterlage kann der Gehalt an *Silber* und *Gold* in diesen Fossilien genau bestimmt werden.

Kupferordnung. *Reines Kupfer* wird durch Glühen und Verpuffen mit Salpeter vor dem Löthrohre oxydirt und in eine *schwarze Schlacke* verändert. — Das *Kupferoxyd* färbt zur Hälfte dem Borax-Glase zugefügt dieses *schwarz*, welche Farbe nach stärkerem Zuflusse bei dem Erkalten *fleischroth* wird. Mit der Perle in dem braunen Theile der Flamme behandelt oxydirt, so zeigt sie sich nach dem Erkalten *schmutziggrün* gefärbt und enthält *Kupferkörnchen*. In diesem Zustande dem blauen, desoxydirenden Theile der Flamme ausgesetzt und erregte geschmolzen tritt wieder die vorige *Undurchsichtigkeit* und die *fleischrothe* Farbe der Perle hervor. Enthält hingegen die Perle nur wenig *Kupferoxyd*, dann wird sie beinahe gar nicht *undurchsichtig* und *fleischroth* bei dem Schmelzen; sie scheidet ein *Kupferkorn* ab und zeigt sich dabei grün oder *grünlichgelb* gefärbt, welche Farbe durch Oxydation *dunkler* wird. Perlen der Art werden vom Wasser zersetzt, wobei sich grünes Kupferoxyd absondert.

Die, vor dem Löthrohre mit Borax-Glas behandelten, Fossilien der *Kupfer-Ordnung* unterscheiden sich dadurch von andern: 1) daß sie diesem Glase eine *fleischrothe* Färbung ertheilen; 2) daß sich aus der Perle *Kupfer* absondert. Solche, welche auch *Eisen* enthalten, liefern *olivengrüne* und *braune* Perlen. Durch Zusammenschmelzen mit *Blei* und nachfolgendes Abtreiben wird auch der geringste Kupfergehalt in diesen Fossilien ausgemittelt.

Eisen-Ordnung. *Reines Eisenoxydul* liefert mit Borax-Glas *durchsichtige*, *unterlaufende* Perlen, welche bei vielem Boraxe während des Erkaltens eine *gelbliche*, *grünlichgelbe*, *gelblichgraue* und endlich *graue* Färbung bemerken lassen. Diese Uebergänge in der Färbung sind von grösserer Intensität, wenn die Perle mehr Eisenoxyd gelöst enthält. Sie sind dem *ocker-* und *strohgelb*, *gelblichgrün* und *graugrün*, bei auch *mehrerem* Oxyde *olivengrün*, *gelblichbraun* und *braunlichroth*. Werden diese Perlen dem oxydirenden Flammentheile ausgesetzt, so erhalten die ersteren eine *ockergelbe*, die letzteren eine *gelblich*- und *oliven*- eine *schwarzlichbraune* Farbe. In dem desoxydirenden, *blauen* Theile des Flammenstrahls erhalten die Glasperlen wieder *grüne* Nuancen, die mit grösserer Zutat von Oxyd verwandelt Trübung und *braunlich*- oder *grünlichschwarze* Färbung übergehen, wenn sie zu lange nur an den Kanten das Licht durchscheinen lässt. Das *braune Eisenoxyd* gibt an $\frac{1}{2}$ dem Boraxe hingefügt, auch *undurchsichtige schwarze* Perlen, die durch Zusatz von Borax die oben angeführten Erscheinungen gewahren lassen.

Die Fossilien der *Eisen-Ordnung* werden durch Ausglühen *schwarz*. Die *braune Eisenoxyd* enthaltenden lassen, die sie diese Färbung zeigen, *braunlichrothe* Nuancen bemerken. Kalzinirter Hitzgrad verwandelt sie in eine *graulichschwarze* Perle von *schwarzem*, *glanzend-porösem* Bruche. Der Grad ihrer Schmelzbarkeit ist verschieden (der *schwar-schmelzbare* Eisenrahm, die *leichtflüssigen Spath-* und *Thon-Eisensteine*).

Das Verhalten der *Eisenerze* mit Borax-Glas vor dem Löthrohre ist, gleich jenem des *Eisenoxyds* mit diesem Flussmittel. Zufällige Gemengtheile wie z. B. *Erden*, verändern dasselbe nach Massgabe ihrer Natur. Mineralkörper, welche das Glas in einen *gefärbten* Zustande enthalten, liefern, gleich zu Anfange des Schmelzens *gelblichbraune* Glasperlen, die erst durch Oxydiren im braunen Theile des Flammenstrahls die *grüne* Farbe annehmen. (*Der Braun-* und der *Roth-Eisenstein*, die *Kiese*, die *Raten-Eisensteine*). Andere, in welchen das Eisen weniger oxydirt vorkommt, verhalten sich gegen das Borax-Glas wie das *Eisenoxydul*. (*Magneet-Eisenstein*, *Eisenglanz*, *rother* und *brauner Eisenrahm*, *Thon-Eisenstein*). Die fortgesetzte des *Braunsteinoxyds* in diesen Fossilien, namentlich im *Spath-Eisensteinen*, ist, bei bedeutender Menge an Fossil, an der *röthlichbraun-* oder *braunlichrothen* Färbung der Borax-Perle zu erkennen, welche bei dem Oxydiren *dunkler* und *undurchsichtig* wird. Im Wasser werden die Eisenoxyd enthaltenden Borax-Gläser zersetzt.

Brennstein-Ordnung. *Reines Braunsteinoxyd* wird vom Borax-Glase *ohne* Aufbrausen gelöst. Bei geringem Gehalte an Oxyd zeigt sich die Perle *wasserhell*, wird aber durch die erwähnte Oxydation *röthlich* oder *violblau* und dabei *undurchsichtiger*; nach dem Erkalten zieht sich die Farbe derselben ins *Braunlichrothe*. Seit man die Oxydation fort, so geht die erstere Färbung ins *dunkelste Hyazinthrothe* über. Die Desoxydation im *blauen* Flammentheile veranlasst den Zurückgang der Farbe in die frühere Zustände, so daß die Perle zuletzt wieder *wasserhell* erscheint. Ein starker Gehalt an Oxyd in der Perle erhielt dasselbe gleich zu Anfang des Schmelzens eine *hyazinthrothe*, durch Oxydiren ins *Schwarze* übergehende, Farbe, die im blauen Theile der Flamme wieder ins *Hyazinth-* und *Blaulichrothe* übergeht.

Bedeutender Gehalt an *Eisenoxyd* verdrängt die Farbe des *Braunsteinoxyds* in der Perle, die jetzt nur noch jene des *Eisens* bemerken lässt.

Die *Braunsteinerze* werden durch Glühen an und für sich *dunkler* gefärbt, in der Weissglühhitze *stellenweise röthlich*. Mit Borax-Glas verhalten sie sich wie das *reine Braunsteinoxyd*.

Blei-Ordnung. *Reines Blei* wird in mässiger Hitze des Löthrohrs oxydirt. Es zeigt dabei eine *blaue* Flamme. Das Oxyd verflüchtigt sich, indem es sich an die Kohle in olivengrüner, zeisiggrüner und am entfernteren Orte in *blaulichweisser* Farbe anlegt. Nach dem Erkalten zeigen diese Stellen sich *grünlichgrau*, *gelblichgrün* und *weisslich*. — Das *Bleioxyd* verhindert sich bei niedrigerem Hitzgrade *ruhig* mit dem Borax-Glase auf der Kohlen-Unterlage, mit *starkem Aufbrausen* hingegen in heftigem Schmelzfeuer in einer trüben, *schwärzlichgrauen* Glasperle, aus der bei dem Weissglühen sich *Bleikörner* absondern, während die Perle *durchsichtig* und *wasserhell* wird. Durch enthaltende Oxyden verliert die Perle ihre *Durchsichtigkeit* und wird *weisslich*. Auf Unterlagen von *Asche* oder *Sand* zeigt sich *ein Bin* die nämlichen Erscheinungen, gibt aber dann mit Borax ein *grünlichgelbes* Glas.

Alle *Bleierze* schmelzen gleich nach dem Glühen unter *Aufbrausen*; sie unterscheiden sich dadurch und durch den *grünen Beschlag* auf der Unterlage von allen andern *metallhaltigen* Fossilien. Alle liefern ein *Bleikorn*; nur die schwer reduzirbaren, *phosphorsauren Bleierze* bedürfen zur leichten Abscheidung des *Kornes* eines Zuschlags von *Natron*.

Zink-Ordnung. *Reiner Zinkoxyd* verbindet sich mit dem Borax-Glase unter *Aufwallen* und verflüchtigt sich, indem es sich als *Beschlag* an die Kohle legt. Dieser Beschlag phosphoreszirt gelblich *grünlich*, zeigt noch warm eine *strongrüne* Farbe, die nach dem Erkalten *weiss* erscheint. Die Verbindung des *Zinkoxyds* Glase dem Borax-Glase liefert zufänglich eine *feuergluntende*, *graue*, *platte* Perle, welche in heisser Temperatur *wasserhell* und *klar* wird. Enthält die Perle mehr Oxyd als die Hälfte des Borax-Glases und wird sie dabei *oxydirt*, so erscheint sie erkaltet mehr oder weniger *lauchgrün*, welche Färbung in der Rothglühhitze wieder verschwindet; die Perle zeigt sich dann *undurchsichtig* und *weiss*. Sie kann aber durch Weissglühhitze wieder *hell* und *grün* dargestellt werden, indem sich dabei Oxyd verflüchtigt.

Alle Fossilien aus der *Zink-Ordnung* liefern den Beschlag des reinen *Zinkoxyds* unter den gleichen Farbenveränderungen. *Brithalige Blenden* lassen einen *graugrünen Beschlag* an der Kohle bemerken. (*Keinen gelben* wie unreiner Letzbleicherz anführen). Alle Blenden lösen sich *schwer* im Borax-Glase auf und die Perlen *verhalten* sich dem Schlifte, wobei sie einen Glanz gleich jenem der Diamanten reflektiren. Der *Galmei* phosphoreszirt in *grünlichweissem* Lichte, und gibt mit Borax-Glas gleiche Erscheinungen wie das *reine Zinkoxyd*. Beigemengte *Kalk* oder *Eisenoxyd* und durch die ihnen ankommenden Eigenthümlichkeiten zu erkennen.

Zinn-Ordnung. *Reines Zinnoxyd* liefert, mit dem Doppelten an Borax-Glas zusammengeschmolzen, eine *wasserhelle* Perle, die bei dem Verglühen *gelblichgrün* und *grün* erscheint. Sie lauft bei der Oxydation *gelblichgrau* und *weiss*, *undurchsichtig* an, *wallt* bei der Desoxydation stark auf, setzt bei grösserer Menge Oxyd einen *Zinn-Körnig* ab und verfällt zu Wasser zu *weissem Oxyd*.

Kobelt-Ordnung. Die hierher gehörigen Fossilien sind durch den *arsenikalischen* Rauch, der die Kohle *weiss beschlägt*, und durch die *blaue* in jedem Hitzgrade beständige Farbe, welche sie dem Borax-Glase vor dem Löthrohre ertheilen, hinlänglich von andern unterschieden. Die *Speis-Kobalte* schmelzen noch vor dem Weissglühen zu einem *Metall-Körnigt*, der erhaltet *grünlichschwarze* angelaufen zu erscheinen. Mit Borax geschmolzen scheidet sich ein Metallkorn aus denselben ab und das Glas wird blau gefärbt. Der *Erdkobalt* liefert weder *für sich* noch mit Borax-Glas ein Metallkorn, färbt aber die Perle *blau*.

Nickel-Ordnung. Die in dieser Ordnung enthaltenen Fossilien sind an dem *arsenikalischen*, *gelblich-grünen* Rauche zu erkennen, welche geröstete Körner vor dem Löthrohre entwickeln. Dieser Rauch legt sich in derselben Farbe an die Kohle als Beschlag an. Kleine Theile des Fossils geben nur einen *seifsilichen Beschlag*.

Mit Borax-Glas behandelt liefert der *Kupfernickel* einen Metall-Körnigt, der in der Perle schwimmt. Der *Nickeloker* löst sich in der Glasperle und ertheilt derselben, in geringer Menge zugegen, eine *gelbrothe* Farbe. Diese Farbe verwandelt sich in die *olivengrüne* und die Perle wird *undurchsichtig*, wenn sie desoxydirt wird. Bringt man sie nun in den oxydirenden Theil der Flamme, so erhält sie wieder eine *röthliche* Nuance. Ist mehr Nickeloker zugegen, so wird die, von dem Nickeloxyd bewirkte, Färbung durch die *blaue* des *Kobaltoxyds* in dem Nickeloker verdrängt. Das Glas, welches die Metallkörner des *Kupfernickels* umgibt und die gleiche Farbe wie die, mit Nickeloker geschmolzene, Perle zeigt, muss daher von diesem Metallkorne befreit werden, wenn die grüne Färbung desselben nicht durch den *Kobaltgehalt* dieses Metallkorns in die blaue verwandelt werden soll. Das Gleiche gilt für den *Nickeloker*.

Wismuth-Ordnung. Das *Wismuthoxyd* verbreitet auf der Kohlen-Unterlage einen *Beschlag*, der demjenigen, welchen reines *Blei* und dessen *Erze* liefern, sehr ähnlich ist. Er unterscheidet sich jedoch von demselben durch *grösseren Lebhaftigkeit* der Farben und dadurch, daß er nach dem Erkalten *beständig bleibt*, und dabei *nicht verschleift* wie der Beschlag von *Blei*.

Die Fossilien aus der *Wismuth-Ordnung* liefern diesen Beschlag, wenn das Metall nicht durch Schwefel verraset ist. In dieser Hinsicht vorhanden, dann ist der Beschlag in der Wärme *gelb*, erkaltet *weiss*.

Digitized by Google

Chemische Kennzeichen.

Arsenik-Ordnung. *Reines Arsenikmetall* soweit seine Erze verflüchtigen sich vor dem Löthrohre in einem *weißen*, noch *Knoblauch* riechenden, *Rauche* und entflammen dabei bleulich. *Der Rauch* setzt sich in *weißer*, bei den geschwefelten Arten auch in *gelber* Farbe auf die Unterlage.

Spiesglanz-Ordnung. *Reines Spiesglanz* und seine *Oxyde* entwickeln einen *grauen*, *geruchlosen Rauch*, der sich als *weißer Beschlag* an die Kohle absetzt. Bei langsamem Abkühlen läßt die Metall-Kugel *weiße*, *glänzende Nadeln* bemerken, womit ihre Oberfläche besetzt wird. — Mit Borax geschmolzen setzen diese Erze einen *König* ab, dessen Gehalt an *edlen* Metallen durch *Abtreiben* aufgefunden werden kann.

Tellur-Ordnung. *Reines T.* und seine *Erze* charakterisiren sich durch den *grauweißen*, *rettigartig-riechenden Rauch*, der die Kohle an entfernten Stellen *bläulich* beschlägt. Das *Tellurigen-T.* brennt dabei mit einer *blauen* an dem Rande *grünlichen* Flamme. Erhaltet die Bleisande Kugel langsam, so zeigt sich ihre Oberfläche mit *Dendriten* bedeckt. Der *Tellur-Oxyd* geht durch das *Zitronen-* und *Pomeranzengelbe* ins *Zinnoberrothe* über, worauf es, sich in die Kohle ziehend, mit Decoration ähnlicher Geschwindigkeit, *verdunstet* wird. Der Gehalt an *edlen* Metallen in den *Erzen* wird durch Abtreiben erkannt.

Molybdän-Ordnung. Das *M.* zeigt in der Weißglühhitze *schwärzlichblaue* oder *graue* Stellen. Werden diese Stellen in der *braunen* Flamme oxydirt, so entsteht darauf ein *weißlicher Beschlag*, der durch Weißglühen wieder verschwindet. Da, wo das Fossil auf der Kohle lag, ist ein *röthlicher Beschlag*, der an entfernten Stellen *blau* und *weiß* beschneit. Das *oxydirte Molybdän* gibt einen *weißen Rauch*, der in *nadelförmigen Krystallen* die Kohle beschlägt. Es ertheilt dem Borax-Glase eine *blaulicht* Färbung, die bei der Oxydation der Perle verschwindet und bei der Desoxydation wieder erscheint.

Uran-Ordnung. *Uranoxyd*, *Kieselsäure* und *Borax* schmelzen auf der Kohle zu einem *apfelgrünen*, *dunklen*, dem *Chrysoprase* ähnlichen Glase. — Die *Dranerze* charakterisiren sich durch die *botanische*, *rauchgraue* Färbung, welche sie dem Borax-Glase vor dem Löthrohre ertheilen. Diese geht durch Oxydation ins *Olivengrün*, *Gelbliche* und, bei größerem Gehalte an Fossil, ins *Bräunliche* über. Desoxydirt wird die Perle *schmaragdgrün* und bei mehreren Uranoxyds *undurchsichtig* und *spargelgrün*. Gehalt an *Kobalt* bringt, in den verschiedenen Zuständen der Perle während der Operation, auch blaue Färbung hervor.

Schaeel-Ordnung. Die *Scheelsäure* nimmt, in dem Platinlöffel vor dem Löthrohre behandelt, eine *dunkelgrüne*, und auf der Kohle eine *schwarze* Farbe an. Sie wird von dem Borax-Glase gelöst und bildet damit, selbst in bedeutender Menge verbunden, *ungefärbte*, *helle* Perlen. Uebermaß von Säure färbt die Perle *dunkelblau* oder *schwarz*. *Scheelerz* mit Borax-Glas geschmolzen, erhielt demselben während des Flusses keine Farbe. Sowie aber die Perle erkaltet, erscheint sie *gelblichschwarz* und *durchsichtig*. Desoxydirt man sie hierauf, so wird sie *farbenlos*, in der dann folgenden Oxydation wieder *braunlich*. Perlen, die $\frac{1}{2}$ *Scheelerz* gegen 1 Theil Borax enthalten, lassen, bei *sehr vorsichtigem* Erweichen, erst eine *graue*, dann eine *blaue* und zuletzt die *weiße* Farbe beobachten, worauf sie schmelzen. Größerer Gehalt an *Scheelerz* färbt sie *weißer Anlaufen*. Der Perle nach dem Erkalten herbei. — Der *Wolfram* vereinigt sich mit Borax-Glas, wenn dieses in der Menge vorschlägt, zu *gelblichgrünen*, nach dem Erkalten *grünen* Gläsern, welche oxydirt zuerst *gelb*, dann *roth* und durch Desoxydation wieder *grün* werden. Ist mehr *Wolfram* zugegen, so bemerkt man nur die *das Eisen-* und den *Braunstein* charakterisirende Färbung der Perle. Enthält diese Perle $\frac{1}{4}$ Th. Wolfram gegen 1 Th. Borax, so läuft sie *röthlichgrau* an und wird undurchsichtig. Dieses Verhälten unterscheidet den *Wolfram* von dem, sie undurchsichtig anlaufenden, *braunsteinhaltigen Eisenoxyde*.

Titan-Ordnung. *Reines Titanoxyd* färbt in sehr geringer Menge das Borax-Glas nicht. Wird die Perle in der *blauen* Flammenspitze weiter aufgeglüht, so erscheint sie *undurchsichtiger* und *braun*. Oxydirt man sie hierauf, so wird sie *wasserhell* und etwas *blutgeröthet*, und *klarer blutfarben* an. Dem Borax zu $\frac{1}{2}$ zugesetzt, löst sich das Oxyd, unter *Aufwallen* und *Blasenwerfen*, langsam und färbt den Borax *röthlichbraun*. Dieser Farbe wird beim Weitzglühen *schwarz* und die Perle *undurchsichtig*. Desoxydirt man dann die Perle, so erscheint sie *lichte grünlichgrau*, auch *blaulich*. Oxydation ertheilt der Perle die *braune* und *röthlichbraune* (auch *gelbe*) Farbe wieder. — Das Fossilien aus der *Titan-Ordnung* verhalten sich bei dem Schmelzen mit Borax-Glas wie der *Titan-Oxyd*. Die Gegenwart des *Eisenoxyds* verräth sich bei einigen durch die *lauchgrüne* Farbe der Perle bei dem ersten Zusammenschmelzen. Diese Färbung wird aber bald von jener des *Titanoxyds* verdrängt. (*Mänul.*)

Chrom-Ordnung. Das *Chrom* bedeckt sich, der Flamme des Löthrohres ausgesetzt, mit einer *violblauen* Kruste, die nach dem Erkalten *grün* erscheint. — Das *Chromoxyd* färbt das Borax-Glas *schmaragdgrün*, in höherer oder tieferer Nuanse; die Chromsäure *ölgrün* und *Schmaragdgrüne* übergehend.

Tontal-Ordnung. Das *weiße Tantal-Oxyd* verbindet sich mit dem phosphorsauren Ammoniak-Natram zu einer *blauen*, in *Purpur* spielenden Perle.

Zererit-Ordnung. *Kohlensaures Zererianoxyd* verliert auf der Kohle die weiße Farbe, wird *lichte braunlabroth* und bei längerem Zeitlassen *grunlichgrün*. — Der *Zererit* schmilzt mit dem Borax-Glase zu einer in der Hitze *grunlichen*, nach dem Erkalten aber *wasserhellen* Perle.

2) *Vorläufige Prüfung der Fossilien im Glühofener das Windofens und vor dem Gebläse in der Esse.*

Diese Prüfung hat gleichen Zweck mit jener der Mineralkörper vor dem Löthrohre. Sie gewährt überdieß den Vortheil: größere Massen, als dort, in hoher Temperatur behandeln zu können, sie eignet sich vorzüglich zur genaueren Bestimmung der flüchtigen Bestandtheile und mechi, zumal in Verbindung mit Flußmitteln, die in Säuren schwer- oder unauflöslichen Mineralkörper empfänglicher für deren Einwirkung.

Zum apparate gehören: ein *gut siehender Ofen* *), eine *Esse* nebst doppaltem Blo ebalge; ferner *Tiegel* aus *Platin* (aumal für Versuche mit kohlensaurem Natrum; für die höchsten Feuergrade), *Silbertiegel* (für die Behandlung der Fossilien *mit reinen Kalien*). Tiegel aus *Thon*, *Porzellan* und gewöhnliche von *Gross-Almerode* in Hessen. (Thontiegel werden zu Kohlentiegel, wenn man sie mit der, S. 103 B. 3. u. angeführten, mit etwas Thon und frisch geglühter Kieselerde vermischt, Kohlenmasse einen Messerrücken dick auftüttet und dann ausglüht.) *Spatel* und Löffel aus *Platin* oder *Silber*. — Kleine Retorten und Kolben aus *Glas*, *Metall* (Eisen, Blei) oder *Porzellan*. — Ein *Gasapparat*. — *Pyrometer*, *Mörser*, *Reibschalen* aus Stahl, Kalzedon, Achat.

Bei diesen Prüfungen ist zu berücksichtigen:

a) Entwickelung flüchtiger Bestandtheile. Diese sind:

αα) Gasförmig- oder tropfbar-flüssig (*Kohlensäure*, *Flußsäure*, *Sauerstoff*, *Wasser*, *Quecksilber*, *atherische Oele*). (Empyreumatische Oele sowohl als Wasserstoffgas und dessen Verbindungen mit Kohle, Schwefel und Stickstoff, ferner schwefelige und brenzliche Säure sind *Produkte* der Operation, nicht Edukte der Fossilien, namentlich der Inflammabilien.)

ββ) Fatte Körper (*Salmiak*, *Schwefel*, *Bernsteinsäure*, *Zinnober*), (*Zink*, *Spiesglanz*, *Arsenik* etc, wenn dem Fossile Reduktionsmittel zugesetzt werden).

Die vorher gewogenen Fossilien werden in wohl beschlagenem Retorten, deren Hals in eine tubulirte, in kaltem Wasser oder Schnee liegende, Vorlage geleitet ist, $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde lang roth geglühet. Entwicklung von Gasarten macht die Verbindung der tubulirten Vorlage mit dem Gas-Apparate nothwendig. Während die Bestandtheile bei *αα* in diesem, und in dem Grade der Vorlage sich sammeln, werden sich die Körper bei *ββ* in das Gewölbe und in die Hälse der Retorte und Vorlage an.

β) Veränderungen durch hohe Temperatur in Fossilien — allein oder mit Flußmitteln vereint — hervorgebracht.

Man erhitze die Fossilien, nach der Prüfung auf flüchtige Bestandtheile, im bedeckten Platin- oder Kohlentiegel (in letzterem die aus der Klasse der Metalle) vor dem Gebläse bis zum Weißglühen, und beurtheile die hierbei statt findenden Erscheinungen nach der, bei dem Löthrohre S. 103 gegebenen Anleitung.

Da die Veränderungen, welche Flußmittel in hoher Temperatur in Mineralkörpern hervorbringen, vorzüglicher durch das Löthrohr erhalten werden, so wendet man diese Körper hier nur in der Hinsicht an, um Fossilien, die sich nicht oder nur theilweise in Säuren lösen, hierzu geschickter zu machen.

Die ein pregenden werden vorher in ein höchst feines Pulver verwandelt (siehe unterliegen der Feile und Scheere). — Im Stahlmörser zerkleinert man die sehr harten Stücke. Zu harte Fossilien bringe man zum Weißglühen, tauche sie in kaltes Wasser und wiederhole dieses mehrmals, bis sie sich zerstossen lassen. In Reibschalen aus Kalzedon, oder Achat reibe man sie fein, trenne durch Abschlämmen mit Wasser das feinste Pulver von dem gröberen, und fahre hiermit fort, bis die ganze Menge des Fossils in dem Schlämmwasser vereint ist. Dieses Wasser von dem Bodensatze abgegossen, ist durch Reagentien zu prüfen. Da sehr harte Mineralien, während sie gerieben werden, Theilchen der Reibschale loszureissen, so ist es erforderlich durch definitive chem. Analyse die Bestandtheile der letztern auszumitteln. (Schwarzer Kalzedon kann nach Hildebrandt als reine Kieselerde gelten).

Behandlung der Fossilien mit flußbefördernden und aufschliessenden Mitteln im Schmelzfeuer.

100 Theile des geschlämmten und getrockneten Fossils werden mit 200 Theilen *reinem Kali* oder *Natron* (als Aezlauge) in dem Silbertiegel, oder mit dem Dreifaschen an *kohlengesäuertem Natron*, *Borax* oder *kohlensaurem Baryte* etc. in dem Platintiegel langsam im Feuerraume des Windofens erhizt. Im ersteren Falle wird die Mischung so lange mit dem Silberspatel gerührt, bis die Flüssigkeit verdunstet ist; in beiden Fällen hält man die Tiegel $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ Stunden in der Rothglühhitze. — Die Verschiedenheiten im Finese des, mit reinen Kalien behandelten, Fossils und in der Farbe der geschmolzenen Masse, sind öfters Fingerzeige für den weiteren Weg, welchen die Analyse zu nehmen hat.

*) Der Kapellen-Ofen von Achard und d'Arcet s. Schweigger's neuer Journal für Chemie und Physik Bd. 9. S. 42 ff. und Hildebrandt's Abbildungen chemischer Oefen etc. Taf. 1. Erlangen. 1807.

Digitized by Google

II. Innere Kennzeichen.

So deutet *leichter* Fluß und *durchscheinende* Masse auf vorwaltende *Kieselsaure*; *zeitiger* Fluß und *undurchsichtige* Masse auf die Gegenwart von Erden; kein Fluß und *vermehrtes Umfang der körnigen* Masse auf Uebermaß von *Thonerde* in dem Fossile. — *Metalloxyde* werden an der Farbe der geflossenen Masse, nach Anleitung der §. 107 befindlichen Charakteristik, erkannt.

b) *Vorläufige Prüfung der Mineralkörper auf nassem Wege.*

I. Apparat. *Außer dem*, bei der Prüfung im Löthrohre erforderlichen Apparate gehören noch hierher: *Lamen-* und *Hindolfen*. Geräthe aus weißem Glase: als *Kölbchen* mit aufgeschmolzetem Helme, *Trichter*, *Zylinder* (zu Präzipitationen), kleine *Uhrgläser*, *Heber*, solide *Glasstabchen*. (Alle diese Gegenstände müssen gehörig groß seyn und aus gutem Glasmasse bestehen. Glas mit Ueberfluß an Kali verwandelte durch seine Auflöslichkeit in Wasser schon öfters zu Fehlschlüssen in der Analyse.) — Geräthe aus Porzellan: *Kapseln* in der Form eines Kugelsegments, ohne Glasur zu dem äußeren Theile des Bodens, nebst *Pistillen* und *Spateln* (zum Abdampfen und Austrocknen). — Ein wirksamer *Magnet* (zur Ausziehung des Eisen und Eisenoxydule). — Stoffe zum Filtriren und zur Trennung der Niederschläge, als weißes *Druckpapier*, *Leinwand* etc. (Das Papier muß ohne Aleun und Leim bereitet, auch fein, weiß und glatt seyn).

II. Reagentien (Gegenwirkende Mittel). Unter diesem Ausdrucke werden diejenigen Urstoffe, Säuren, Basen und Salze begriffen, welche, durch die Resultate ihrer zersetzenden Einwirkung, auf sonstige dafür empfänglichere Körper anwendbar sind, die Mineralien, sowohl in ihrem festen als flüssig-gelösten Zustande — dem Chemiker die Bestandtheile derselben anzeigen. Alle Reagentien müssen *chemisch*-rein seyn. Selbstverstehen haben den Vorzug vor künstlichen. Ist man gezwungen mit letztern zu arbeiten, dann bleibt es unerläßliche Bedingung, sich durch Versuche mit reinen Reinheit zu überzeugen, sollen andere gute Resultate erzielt werden.

Die löslichen Reagentien werden, in dem Verhältnisse wie 1 : 16 und mehr, in reinem Wasser gelöst und, sowie die flüchtigen, in Gläsern mit eingeschliffenen Stöpseln aufbewahrt. Ein verschmitztes Kleines Kitzchen schützt sie gegen die Einwirkung des Lichtes. Leichtere, mit dem höchst nöthigen chemischen (auch physikalischen) Apparate und dem Löthrohre versehen, ihren Transport auf Reisen.

Obgleich alle Körper den Reagentien beizuzählen sind, welche, indem sie auf andere chemisch wirken, die Sinne auch regelmäßige Erscheinungen hervorbringen, werden vorzugsweise dennoch nur folgende unter dieser Benennung begriffen:

1) Reagirende Säuren.

Schwefelsäure (von 1,50 Eigenschwere und konzentrirt). Sie löset in den Auflösungen des Baryts, Strontians, Kalks, der Silber-, Quecksilber- und Bleioxyde, mehr oder weniger schwer- oder unauflösliche Niederschläge, deren verschiedenfarbige Farbe und Gestalt wichtige Anhaltspunkte zur Bestimmung und Zergliederung der Körper gibt in blauer Farbe an.

Salpetersäure (von 1,2 Eigenschwere und drüber). Zur Auflösung aller Kalien und vieler Erden; ferner zur Auflösung oder Oxydation der Metalle (Gold, Platin und Teilur ausgenommen).

Salzsäure (von 1,4 Eigenschwere und drüber). Sie löst alle Kalien und wahre Erden, auch viele Metalle auf, und liefert mit Salpetersäure in der Verbindung wie 1 : 3 oder 5 : 4 verbunden (als salpetersalzsaure, Königswasser) das einzige Auflösungsmittel des Golds, Platins, und ein sehr kräftiges für viele andere Metalle auf der Schwefel. Sie scheidet das Oxyd des Silbers (das an dem Tageslichte sich schwärzt), jene des Bleis, Wismuths, der Quecksilberoxyde als weiß-flockige in ihren auflösenden Oxyden, als weiße in Wasser unlösliche Niederschläge ab, und macht, an einem Glasstabe hingerieben, das freie Ammoniak in flüssigbleibenden Auflösungen kenntlich, wenn der Stab nahe der Flüssigkeit gehalten wird.

Arsenigte Säure. Zeigt den Schwefel und Schwefelwasserstoff in Flüssigkeiten durch einen schwefelgelben Niederschlag an.

Gallussäure (verwendet als Säure in Wasser gelöst, oder als weingeiger, durch schimmelnde vom schleimigen Theile der Gährung der Gallusäpfel abgesonderter Flüssigkeit). Sie fällt die Oxyde der Metalle, aus ihren möglicher weise kalten Auflösungen in Säuren, wie folgt: Chrom dunkelgrün; Teilur, hellrothgelb; Titan blutrothlich; Tantal pomeranzenfarbig; Iridium braunroth (blau nach Andern); Gold gelbe, tut Rothbräunlichem übergehend *?*); Quecksilberoxydul pomeranzenfarbig, mit Grünlichem gemischt; Eisenoxyd schwarz (der Anzeiger); Nickeloxyd grün; Kobaltoxyd blau; Braunstein, Mangan, Antimon, Wismuth, Bleioxyd, Kupfer, Silber, Quecksilberoxyd, Eisenoxydul weißgraue, Zinnoxydul schwarzbraune, Zinkoxyd weiße; Bernstein, Tetrit- und Zeitoxyd in weißen Flocken. (Die Oxyde von Arsenik, Molybdän, Wolfram, Platin, Zinn, Zink, Kobalt und Mangan werden von diesem Reagens nicht gefällt).

Bauerkleesäure. Sie bildet mit dem Baryt, Strontian, Kalk, Bitt, Eisenoxyde, Titan-, Mangan- und Zerreisenoxyde, mit der Tiererde weiße, und mit den Uranoxyden gelbe Niederschläge. Lost das Tantal.

2) Reagirende Salz-Basen.

Reines Kali und Natron (frei und in dem Verhältnisse wie 1 : 3 in Wasser gelöst). Ihr Eintreten: Gefällen, Auflösungen weißer Mineralkörper, in der Temperatur.

Zur Auflösung der Oxyde von Spießglanz, Molybdän, Arsenik, Wolfram, Teilur, Tantal, Zinn, Zink, Eisenblausäure, der Thon- und Beryllerde.

Reiner Ammoniak. Fällt die Thon-, Yttre- und Beryllerde etc. sowie das Eisenoxyd aus den Lösungen der Baryte, Strontiane und Kalke in Säuren. Löst ferner, außer den Oxyden, die bei den Alkalien vorhin angeführten Metalloxyden auch die Oxyde des Kupfers und Nickels (in blauer Farbe). Zur Auflösung der Oxyde des Silbers, Quecksilbers, Bleis, Wismuths, Eisens, Mangans, Antimons, Zinks, Kobalts, Titans, Uranes, Wolframs, Molybdäns, Arseniks und Metalloxydes, Platins, Goldes, Iridiums, Rhodiums, Palladiums, Osmiums, Chroms, Teilurs, Tantals, Zinns, Zinks, Kobalts und Mangans, nachdem sie durch Säuren gelöst worden sind.

Kohlensaures Kali. Zur Ausscheidung der Kalk- und Barytsalze, Strontiane und Metalloxyde in Säuren, nach Anleitung der Basis und der Farbe des Niederschlages.

Kohlensaures Natron. Reagirt gegen viele Basen wie die Schwefelsäure.

Schwefelsaures Natron (sorgfältig von Salpeter und Salzsäure gereinigt). Wie salpetersaures Silber, zumal für Fossilien, die Salz- und Schwefelsäure zugleich enthalten.

Schwefelsaures Eisenoxydul (Eisenvitriol). Zur regulirenden Scheidung von Palladium (in metallischen Auflösungen), Gold (als metallischer Niederschlag). Quecksilber, als ihren Auflösungen.

Schwefelsaures Kupfer. Fällt das in Kalien gelöste Teilur mit schwarzgrüner, und die Spießglanzoxyde aus demselben Menstruum, in grau- und pistaziengrüner Farbe.

Salpetersaurer Baryt. Wie salzsaurer Baryt, wenn dessen Anwendung nicht anlang ist.

Salpetersaurer Kalk. Liefert mit der Schwefel-, Fluß-, Phosphor-, Molybdän- und Wolframsäure weiße Niederschläge.

Salpetersaures Silberoxyd. Reagirt auf Schwefel-, Salz-, Phosphor-, Fluß- und Boraxsäure und bildet in ihnen weiße Niederschläge. Ferner auf Chrom- und Molybdänsäure, in ihren Auflösungen, den Chrom karmoisinfarben (am Lichte sich bräunend), und, nebst wenigen reinen Ammoniak, das Arsenik goldgelb; dem Pomeranzengelb nahe, zinnoberfarben.

Salpetersaures Quecksilberoxydul. Reagirt auf Salz-, Schwefel- und Phosphorsäure weiße dicht daselbst in weißer, und auf Chromsäure, die daraus in mennigrother Farbe gefällt werden (Gemenge von Quecksilber- und Chrom-Verbindungen grün). Ferner auf Gold (wie schwefels. Eisenoxydul).

Salpetersaures Bleioxyd. Wie essigsaures Bleioxydul.

Salpetersaures Ammoniak. Fällt das Platin aus der Salpetersalzsäure in goldgelber, und das Iridium in morgenrother Farbe; ferner die Thonerde aus ihren Lösungen in reinen Kalien.

Salzsaures Natron. Reagirt gegen in Säuren gelöste, metallische Basen wie die Salzsäure.

Salzsaurer Baryt. Der Baryt in diesem Reagens scheidet die freie und gebundene Schwefelsäure, und die Salzsäure, in Verbindung mit Barium, durch die Phosphorsäure als Niederschlag aus Flüssigkeiten; beide letztern lösen sich in Salpetersäure.

Salzsaures Zinnoxyd. Zur Scheidung des Molybdäns in dunkelblauer, des Wolframs in blauer und des Goldes in kastanienbrauner Farbe.

Salzsaures Goldoxyd. Zur Entdeckung des Zinns in Auflösungen.

Salzsaures Platinoxyd. Zeigt die Gegenwart des Kalis und Ammoniaks in Neutralsalzen durch rothe, auch gelbe, Niederschläge an. (Auf Natron reagirt es nicht).

Kohlensaures Kali, Ammoniak. Löst die Beryll- und Yttererde sowie manche Metalloxyde auf, und trennt sie dadurch von andern Erden und Oxyden.

Essigsaurer Baryt. Wie salpetersaurer Baryt.

Essigsaures Bleioxydul zeigt die Gegenwart der Schwefel-, Salz-, Phosphor-, Fluß-, Bor- und Arsenicksäure durch weiße, und die der Chromsäure durch gelbe Fällung in Auflösungen an. Ferner auf Molybdän- und Wolframsäure. (Schwefelammoniak).

Essigsaures Natron und essigsaures Ammoniak. Zur Fällung des, durch salpetersaure und den höhern Grad der Oxydation gebrachten, Eisens aus seiner neutralen Auflösung in Salzsäure. (Der gelbbraune Niederschlag wird von der vorstehenden Flüssigkeit getrennt und mit Oel verrieben getrübet). Da die Thonerde, die Zirkonerde, die Yttererde von Birt, Ebner, Vauquelin, Klaproth und Andern, aus ihren Salzen, dadurch als Niederschläge getrennt werden, so müssen sie aus der Flüssigkeit entfernt werden.

Salpetersaures Blei. Wie salpetersaures Silber, als weißer und schwarzer Fluß (als Reduktionen des Metalloxyde).

Blausaures Eisenoxydul (Berlinerblau, aus den neutralen Auflösungen der Metalloxyde in folgenden Farben: Chrom grün, im Schmelzfeuer zinnoxydhaltig: Molybdän blau, im Schmelzfeuer zinnoxydhaltig: Wolfram blau, im Schmelzfeuer zinnoxydhaltig: Quecksilberoxydul grünlichgrau; Quecksilberoxyd gelblichweiß (Quecksilbereyanid (aus Salpetersäure) graugelb; Bleioxydul grünlichweiß; Zinn milchweiß; Nickel pfirsichblüthfarben; Kobalt (der gewöhnliche Niederschlag) violett; Antimon, Wismuth, Kupfer, Silber weißlich; Eisenoxydul rothbraun; Mangan pfirsichblüthfarben (seltener weiß); Zerreisen milchweiß; Zirkon- und Yttererde weißlich. (Die Oxyde von Zink werden von diesem Reagens nicht gefällt).

3) Uebrige Reagentien.

Schwefel-Ammoniak. Zur Ausscheidung und Erkennung der metallischen Oxyde aus ihren neutralen Auflösungen in Säuren, durch farbige Niederschläge. Ferner zur Scheidung des Chromoxyds grünlich-braun (durch Salpetersäure ins Gelbe übergehend); Spießglanz pomeranzengelb; Teilur schwarzbraun; Tantal dunkelbraun; Zinn, Zink, Platin weiß; Molybdän, Gold morgenroth, ins Braune übergehend; Rhodium braun. Ferner Quecksilberoxydul schwarz; Quecksilberoxyd gelblichweiß (durch wenigen Zusatz Quecksilbereyanid); auch gelblichweiß; Bleioxydul graulichweiß; Wismuth schwarz; Silber und Wismuth schwarzbraun; Kupfer, Nickel, Kobalt, Eisenoxydul, Mangan, Antimon, Arsenik, Uranoxyd, Wolfram, Zerreisen, Yttererde, Beryllerde, Bittererde, Kalk, Strontian, Baryt, Thonerde weiß (reichlichen) Niederschlag; Eisenoxyd dunkelbraun, und Uranoxyd bei großem Zusatze dunkelbraun; Eisenoxydul rabenschwarz; Mangan erdgrün; Zerreisen braun dann dunkelgrün.

Schwefelwasserstoffiges Kali, Schwefelwasserstoffgas. Verändern einige Metalloxyde in ihren Auflösungen durch Niederschläge. Ihre Anwendung verliert diese nicht immer vollständig. Ein Zusatz von entgegengesetzt Kali vermag die gänzliche Fällung der Metalloxyde durch schwefelhaltiges Kali aufzuheben. Dieses Verfahren ist gegen weiteres darum völlig sicherer, während die ungleich in Auflösung befindlichen Körper dadurch aufgelöst bleiben.

Kupfer-Ammoniak. Fällt die Arsenikoxyde als spießglanz-Niederschläge.

Reines Eisen. Scheidet das Kupfer und Wismuth in Salzsäure und wird überall angewendet, wo bei der Verwendung Wasser entwickelt ist.

Entwässerter Weingeist. Zur Trennung der in ihm löslichen Salze — namentlich der Mehrzahl der salpeter- und salzsauren Salze, die Borsäure — von andern die es nur im Wasser sind. Zur Ausscheidung des Teilurs, des Glutens und des Eisens, mit Salzsäure gesättigten, Auflösungen.

Salpetersäure. Zur Auflösung des Silbers, feste Oele. Mit dem Weingeiste zur Auflösung der Erdharze etc.

Salzsäure. Zur Auflösung des Lackmus; und das damit gefärbte Druckpapier zeigt durch ihre Rötung die Gegenwart von Säure in einer Flüssigkeit. Sowie sie, mit Essigsäure gebildet, alkalische Substanzen durch ihre, von denselben wiederhergestellte, blaue Farbe anderen.

Der geistige Auszug der Kurkumawurzel u. das mit ihm hergestellte Papier, nehmen in alkalischen Flüssigkeiten eine braune Farbe an. (Schwefelsaures Eisen hat jedoch dieselbe Wirkung auf dieses Reagens.

Zucker. Befördert die Auflösung der Metalle im Maximum der Oxydation in Säuren.

Kohle, Oel. Zur Reduktion der Metalle aus ihren Oxyden und Salzen. Gewöhnlich nimmt man davon die Hälfte vom Gewichte des Erzes, und verreibt beide mittelst Trogmühlchens, die man sie dem Feuer übergibt.

?) Wo es möglich war, wurden die Farben der Niederschläge, welche dieses Reagens hervorbringt, als das sichtbarste, mit blausaurer Kali, das Kalkwasser, das reine und geschwefelte Ammoniak in den Auflösungen der Metalle hervorbringen, nach der, dieser Tropfenflüssigkeiten beigefügten, Farben bestimmt.

Digitized by Google

Chemische Kennzeichen.

Bei der Prüfung der Mineralkörper auf nassem Wege kommen in Betracht:

1. Die Löslichkeit der Mineralkörper im Wasser sowie sie die Natur darbietet (die meisten Fossilien aus der *Klasse der Salze*), oder nach dem Glühen (*kohlensaurer Kalk, Wärterit*); in Weingeist (*Sedimink*); so Schwefeläther und ätherischen Oelen (*flüssige und feste Erdharze.*)

2. Die Einwirkung der Säuren auf die Fossilien, in gewöhnlicher oder erhöhter Temperatur. Sie kann nur Folge haben:

a) Die Entwickelung der in den Fossilien enthaltenen Gasarten.

α) Der Kohlensäure, Mineralkörper, welche nur ‡ ihres Gewichts an kohlensaurer Kalkerde enthalten, lassen, mit Säure benetzt, noch ein deutliches Aufbrausen bemerken, während jene mit ½ und mehr Talkerde in der Mischung durch Säuren nichts so den geringsten Aufsteigen der Art verrathen werden.

β) Der Flußsäure. Die flußsauren Kalkarten entwickeln, mit konzentrirter Schwefelsäure in der Wärme behandelt, Flußsäure, welche auf eine darüber gehaltene Glastafel korrodirend wirkt.

γ) Des Sauerstoffs, und zwar in und für sich (*Braun-Braunsteinerz* und Schwefel-Säure in der Wärme); oder in Verbindung mit der, auf die Fossilien wirkenden, Säure (dasselbe Fossil und Salzsäure).

b) Die Entwicklung von Gasarten, entstanden durch die Zersetzung des Auflösungsmittels, oder des Wassers durch *gediegene* oder *vererzte Metalle* (Resultate: *unvollkommenes Saure, Wasserstoff-* und *Schwefelwasserstoffgas* etc.).

c) Die vollkommenere Auflösung (*Wärterit*; die seineren *kohlensauren Kalkarten*; *strahligen Natron*; *Gediegen-Kupfer*; *Nickelocker* in Salpetersäure).

d) Die unvollkommenere Auflösung. Sie kann veranlaßt werden:

α) Durch Abscheidung einer in Säuren unauflöslichen Oxyde (der *Kieselsäure* aus dem *Meerschaye*, aus dem *edlen Serpentine*, aus dem *Kieselkupfer*; des *Spießglanzoxyds* aus dem *Spießglanz-Silber*, bei dessen Behandlung mit Salpetersäure).

β) Durch Bildung neuer Verbindungen (das *Silber* im *Gediegen-Golde* fällt, während der Auflösung des *Golds* in Salpetersalzsäure, mit Salzsäure vereint als *Hornsilber* nieder).

γ) Durch die geringe Empfänglichkeit des Fossils für die Einwirkung der Säuren (hierher die meisten Fossilien aus der *Kiesel-, Talk-* und *Thon-Ordnung* etc. etc.).

In diesem Falle in das Fossil nach dem 3. 109; 2) entwickelten Verfahren durch Kalien in der Wärme aufzuschließen und die geglühete Masse in Wasser aufzuweichen. In diesem Zustande vermag man sie mit Salzsäure im Uebermaße. (Unauflösliche Rückstände unterliegen einer wiederholten Behandlung mit Kalien, bis sie sich in Salzsäure lösen.). Die vereinten Auflösungen verdampfe man in der Porzellan-Kapsel und bearbeite, sowie die Abscheidung des Salzes beginnt, die Masse mit einer Glas-Pistille, um alle Feuchtigkeit und die überschüssige Säure zu verflüchtigen. Der staubigtrockne Rückstand wird darauf mit vielem salzgeschwängertem Wasser digerirt und das Ganze aufs Filter gebracht. Das auf dem Filter Zurückgebliebene stellt, wohlausgewaschen und geglüht, die *Kieselerde* dar.

3. Die Farbe und Beschaffenheit der Auflösung vermögen einiges Licht über die Natur der darin vorhandenen Metallkörper zu verbreiten. *Gelbe Farben-Nuancen* deuten auf Gehalt an Eisenoxyd, Gold, Uran, Chromsäure, Zinn; *grüne Nuancen* auf Eisenoxydul, Mangan (übergehend ins Violblaue), Kupfer, Nickel, Chromoxyd; *blaue Nuancen* auf Kupfer, Kobalt, Molybdän; Iridium; *rothe Nuancen* auf Kobalt, Teller, Mangan (Iridium, Rhodium, Palladium); *braune Nuancen* auf Eisen, Platin. (Verschiedene Grade der Oxydation eines Metalls veranlassen verschiedene Farben seiner Auflösungen.) *Gallertartiges* Ansehn der Auflösung verräth Gehalt an Thonerde oder Kieselsäure.

4. Die Einwirkung der übrigen Reagentien auf die, durch einen dieser Wege erhaltene, Auflösung.

Prüfung der Fossilien aus der Kiesel-, Thon- oder Talk-Ordnung.

Die Mehrzahl dieser Fossilien widersteht der Einwirkung von Säuren und bedarf daher einer Aufschließes durch Kalien in der Hitze (s. 109; 2) und der Behandlung mit Salzsäure (s. oben d. γ.). Die oxydirten Urstoffe, welche hier zugegriffen werden, sind: *Zirkonerde, Kieselsäure, Beryll, Yttro-* und *Thonerde, Baryt* und *Strontian, Talkerde, Kali, Natron.* Häufig sind hier, seltner mehrere dieser Stoffe in einem Fossile vereinigt. So Kieselsäure und Zirkonerde im *Zirkon*; Kieselsäure und Thonerde im *Topaze*; Kieselsäure und Talkerde im *Olivine*; Kieselsäure, Talk- und Thonerde im *Spinelle*; Kieselsäure, Thonerde und Kalk im *Granate*, welchem im *Pechsteine* und im *Talke* die Talkerde sich zugesellt; Kieselsäure, Kalk, Beryll- und Thonerde im *Schmaragde* und *Beryll.* — Ferner werden in Fossilien der Art angetroffen: die Oxyde des *Eisens*, *Mangans*, seltner jene vom *Chrom*, *Kupfer* und *Nickel.*

In nachstehender Anleitung meine man die Gegenwart aller dieser Stoffe, mit Ausnahme der Zirkonerde, in einer und derselben Masse voraus.

Die Zirkonerde wird erhalten, wenn man das Fossil, nach dem Aufschlusse durch Kali, mit Wasser allein behandelt. Schwefelsäure löst aus dem Rückstande die Zirkonerde und Gallussäure schlägt sie aus dieser Auflösung nieder.

Die Kieselerde wird nach 2. d. (α. γ.) dargestellt.

Die Beryll- und Yttererde, die Nickel- und Kupferoxyd bleiben, wenn die Flüssigkeit von der Scheidung der Kieselsäure mit kohlensaurem Ammoniak im Übermaße versetzt wird, in diesen Reagens aufgelöst, und werden, bis auf das Kupferoxyd, durch Verdunsten der, von dem Niederschlage (s. Thonerde) getrennten, Flüssigkeit bis auf ‡ ihres Umfangs, abgeschieden. Ein Zinkstäbchen sondert daraus das Kupfer. Aetzkali-Lauge löst dann aus dem Niederschlage die Beryllerde, reines Ammoniak das Nickeloxyd, die Yttererde findet sich als Rückstand.

Die Thonerde wird erhalten, wenn der, durch kohlensaures Ammoniak im vorigen Versuche erlangte, Niederschlag mit reiner Natron-Lauge gekocht wird. Salzsaures Ammoniak scheidet diese Erde aus der Flüssigkeit. Sie muß in Schwefelsäure gelöst, nach Zusatz von wenigem Kali, bei dem Verdunsten der Auflösung die Krystalle des Alauns liefern.

Baryt und Strontian sind in der Lauge des reinen Natrons nicht auflöslich, und bleiben als Rückstand. Dieser wird in Salzsäure aufgelöst und die Flüssigkeit mit Schwefelsäure zersetzt, wodurch schwefelsaurer Baryt und Strontian abgeschieden werden.

Die *Eisenoxyd* trennt bernstein aures Natron aus der, von Baryt etc. befreiten Flüssigkeit.

Kalk und Mangan scheidet saurekleesaures Kali nach der Fällung des Eisens. Durch Ausgießen des Niederschlags, durch mehrmaliges Verdampfen von Salpetersäure über demselben wird das Mangan näher oxydirt, und löst sich aus einer mehr in Salpetersäure wie der Kalk, der daraus durch Kalien gefällt wird.

Talkerde und Chromoxyd werden erhalten, wenn der Flüssigkeit nach der Scheidung des Kalks etc., soviel es frisch bereiteter Auflösung des reinen Kali zugesetzt wird, als noch etwas niederfällt. Der wohlausgewaschne Niederschlag wird mit Salpetersäure in der Wärme behandelt, und die völlig ausgetrocknete Masse wieder in derselben Säure aufgelöst. Aus dieser neutralen Auflösung fällt salpetersaures Quecksilberoxyd die Chromsäure, und kohlensaures Natron, in der Siedhitze, die Talkerde. Beide glüht man gut aus, und prüft die letztere, in konzentrirter Schwefelsäure gelöst, auf dem Wege der Krystallisation.

Kali und Natron werden dadurch in einem (hierher gehörenden) Fossile aufgefunden, daß man dasselbe nach der, S. 109 gegebenen, Anleitung mit kohlensaurem Baryte glüht, die Masse in Salzsäure löst, den Baryt durch Schwefelsäure ausscheidet, die Flüssigkeit zur Trockne verdunstet, den Rückstand ausglüht und dann in Essigsäure auflöst. War Kali in dem Fossile, so wird die konzentrirte Lösung des salzsauren Platins oder der Weinsteinsäure in dieser Solution einen Niederschlag bewirken. Das Natron kann dann durch Krystallisation erkannt werden.

Fossilien, welche zum größeren Theile aus Thonerde bestehen, erhalten den Aufschluß durch Borax im heftigen Glühefeuer. Die geflossene Masse wird in Salzsäure aufgelöst, und die Auflösung durch kohlensaures Ammoniak zersetzt. Man verdampfe die Feuchtigkeit, lange die trockne Masse mit Wasser aus, und löse den Rückstand wieder in Salzsäure. Diese Solution unterliegt nun der angeführten weitern Prüfung.

Prüfung der Fossilien, welche Verbindungen von wahren Säuren mit Kalien oder Erden sind.

Kohlensaure Fossilien. Auflösungsmittel: Salzsäure. Die Operation wird in dem Gasapparate vorgenommen. Unauflösliche Rückstände werden durch kohlensaure Kalien im Schmelzfeuer aufgeschlossen. Die neutralisirte Auflösung in Salzsäure wird auf Kalk und Mangan, Talkerde, Baryt etc. nach der früher gegebenen Anleitung geprüft.

Schwefelsaure Fossilien. Sie sind entweder in Wasser löslich oder nicht. Die letzteren werden mit Salpetersäure behandelt, und der Rückstand mit kohlensauren Kalien geglüht. Die geglühete Masse ist in siedendem Wasser aufzuweichen, die Flüssigkeit von dem Bodensatze zu trennen und der zuerst angewandten Salpetersäure zuzusetzen. Man neutralisire die vereinigten Flüssigkeiten, fälle daraus die schwefelsäure durch salpetersauren Baryt, und die Metalle durch schwefelwasserstoffiges Kali. Den früher erhaltenen Boden ab behandle man mit Salzsäure und prüfe seine Auflösung wie jene der kohlensauren Fossilien. Mineralkörper, die im Wasser sich lösen, unterliegen der Prüfung durch salzsauren Baryt. Die rückst dag Flüssigkeit ist wie die Auflösung der kohlensauren Fossilien weiter zu untersuchen. *Baryt* und *Strontian* werden dadurch von einander geschieden, daß man ihre neuen Auflösungen in Salzsäure krystallisiren läßt, und die undeutlichen Krystalle des salzsauren Strontians, durch Digestion des Salzes mit Weingeist, von den tafelförmigen des salzsauren Baryts trennt. (S. Barytwasser.)

Flußsaure Fossilien werden mit kohlensauren Kalien geglüht. Die dadurch völlig zersetzte Masse ist mit Wasser zu behandeln, die Auflösung von dem Rückstande zu trennen, und mit Essigsäure zu neutralisiren. Essigsaures Bleioxyd, salpetersaurer Kalk scheiden daraus die Flußsäure. Die Natur des, im Wasser unauflöslichen, Rückstandes ist durch Behandlung desselben mit Salzsäure etc. nach Maßgabe des früher Entwickelten zu bestimmen.

Borazsäure Fossilien werden mit Salpetersäure digerirt. Unauflösliche Rückstände sind durch Kalien aufzuschließen. Die bis zur Hälfte verdunstete, salpetersaure Flüssigkeit erhält einen Zusatz von kohlensaurem Kali im Uebermaße. Dadurch erzeugte Niederschläge werden von der Flüssigkeit getrennt und diese, mit überflüssiger Schwefelsäure versetzt, zur Trockne gebracht. Weingeist löst

Digitized by Google

H. Innere Kennzeichen.

dann die Boraxsäure aus dem Rückstande auf, und brennt, angezündet, mit grüner Flamme. Durch Verdunsten desselben wird diese Säure erhalten.

Phosphorsaures Fossilien behandle man wie die boraxsauren mit Salpetersäure, und fälle aus der neutralen Flüssigkeit die Phosphorsäure durch salpetersaures Quecksilberoxydul. Der Niederschlag ist im Glaskölbchen mit Heim auszuglühen. Geht reines Quecksilber über, so war die Säure rein im Fossile und bleibt im Kölbchen zurück. Ein weißer Sublimat deutet auf Selensäure. Die Darstellung der Bestandtheile aus der Salpetersäure und der darin unauflöslichen Rückstände erfolgt wie bei den kohlensauren Fossilien.

Die selensauren Fossilien können, in Wasser oder Salpetersäure gelöst, wie die phosphorsauren Fossilien behandelt werden. (5. salpetersaures Blei- und schwefelsaures Silberoxyd.)

Die Selze mit metallischer Basis werden theils nach Vorstehendem auf die Natur ihrer Säure, theils nach der weiter unten vorkommenden Anleitung, auf jene ihrer Basis geprüft.

Behandlung der Inflammabilien in analytischer Hinsicht.

Die von einem Ursotfe charakterisirten inflammabilien können auf verschiedenen Wegen erforscht werden.

So wird der Schwefel durch Sublimation oder durch Schütteln mit Salpetersalzsäure auf seine Reinheit geprüft. Diese Säure ist hiernach durch Reagension auf Gehalt an Schwefelsäure und Metalle zu untersuchen. — Die Graphiterten durch Verpuffen mit Salpeter, wobei der Kohlenstoff in Kohlensäure verwandelt wird, und das Metalloxyd zurückbleibt. (Diese Operation kann im Tiegel, oder unter einer, mit Sauerstoffgas gefüllten, Glasglocke vorgenommen werden. (Im letztern Falle lässt man ein gutes Brennglas auf das Fossil wirken). Die Asten der Steinkohle, durch Digestion mit Schwefeläther oder Terpentinöl von Erdharze befreit, unterliegen derselben Behandlung wie der Graphit. — Die flüssigen Körper aus der Ordnung der Erdharze werden durch Destillation mit Wasser auf Gehalt an ätherischen Oelen, welche übergehen, und auf jenen an Erdharz und Kohle, die zurückbleiben, geprüft. Die Trennung des Erdharzes von Kohle und andern Stoffen erfolgt durch Digestion in Schwefeläther, Terpenthin- oder fetten Oelen. Schwerlösliche Erdharze, wie Bernstein, werden im Destillations-Apparate geröstet und dann mit dem Auflösungsmittel übergossen. — Dem Honigsteine wird durch Kochen mit kohlensaurem Kali die Säure entzogen. Aus der neutralen Flüssigkeit scheidet salpetersaures Blei, ausgesüßter Baryt oder essigsaures Kupfer die Honigsteinsäure.

Prüfung der Fossilien aus der Klasse der Metalle auf die Natur der sie charakterisirenden Metalle.

In Nachstehenden sind die Auflösungsmittel eines jeden Metalls, sowie die Reagenzien angeführt, durch welche dessen Gegenwart in der Auflösung angezeigt wird. Selten sind diese Metalle rein, sondern meist mit andern Metallen verbunden, auch oft in Gangarten enthalten, von welchen sie sich nicht mechanisch trennen lassen. Es ist daher erforderlich, sowohl die, bei der Auflösung entstandenen, Niederschläge, als die Flüssigkeiten, nach Abscheidung des Metalls, durch andere Reagentien zu prüfen. (Das Nähere über diese Verbindungen s. in der *tabellarischen Uebersicht* und *Charakteristik der Mineralkörper* von Lampadius, Monz und Korr, in der Rubrik: *bekannte Mischung*. Nur dann ist von ihnen hier die Rede, wenn sie auch zu dem angeführten Reagens Anziehung besitzen). Verbindungen, welche sich nicht in den Säuren lösen, werden, wenn sie keine flüchtigen Bestandtheile enthalten, auf trockenem Wege mit Kalien, und darauf mit der angegebenen Säure behandelt, etc.

Platin. *Auflösungsmittel*: Salpetersalzsäure. *Reagens*: salzsaures Ammoniak. Resultate: Platin und Iridium im Niederschlage. (5 Theile Salzsäure, ebensoviel Wasser und 1 Theil salpetersaures Kali lösen aus dem Gediegen-Platin das Palladium allein auf).

Gold. *Aflm.*: Salpetersalzsäure. *Reagentien*: schwefelsaures Eisenoxydul, salpetersaures Quecksilberoxydul, salzsaures Zinn, *Zinn. Resultate*: regulinisches Gold, Goldpurpur.

Quecksilber. *Aflm.*: Salpetersäure. *Reag.*: Kupfer. *Resultate*: metallisches (Quecksilber. Die Arten des *gesäuerten Quecksilbers*. Aflm.: Salpetersalzsäure. Reag.: wie oben; (s. reag. Metalle: Eisen).

Silber. *Aflm.*: Salpetersäure. *Reag.*: salzsaures Natron. *Resultate*: salzsaures Silber, auch selas. Blei (tse werden mit kochendem Wasser mehrentheil behandelt; das salzsaure Silber bleibt im Rückstande, während das salzsaure Blei sich löst; ebenso Silberhornerz). Die Arten des *geschwefelten Silbers* werden mit Aetzkali-Lauge behandelt, und der Rückstand mit Salpetersalzsäure digerirt. *Resultate*: selas. Silber (auch Blei), Schwefel im Bodensatze, die übrigen Bestandtheile in der kohlensäuren und sauren Auflösung.

Kupfer. *Aflm.*: Salpetersäure. *Reag.*: reiner und kohlens. Ammoniak im Ueberschusse (aus der neutralen ammoniakalischen Lösung scheidet Zink den Kupfer). Ferner: Blei, Eisen; (8. 110).

Eisen. *Aflm.*: Salpetersäure, Königswasser in der Wärme. *Reag.*: Bernsteinsaures Natron oder Ammoniak (vor deren Anwendung ist die Flüssigkeit von Tönerde, Blei und Kupfer zu befreien).

Mangan. *Aflm.*: Salzsäure (mit Zucker versetzt für die Oxyde). *Reag.*: sauerkleesaures Kali (vor dessen Anwendung ist die Auflösung von Eisen und Kupfer (durch Gallusäure) und von Baryt zu befreien). *Resultate*: im Niederschlage sauerkleesaures Mangan, vielleicht auch Kalk; ist enthalten.

Blei. *Aflm.*: Salpetersäure. (Die Auflösung wird durch kohlensaures Kali gefällt und der Niederschlag in Aetzkali-Lauge gekocht). *Reag.*: Zink (aus der kalischen Auflösung das Blei fällend). Roth- und Gelb-Bleierz. *Aflm.*: Salzsäure (die Auflösung ist durch Abdampfen zu konzentriren). *Resultate*: salzsaures Blei im Niederschlage, (Chrom- und Molybdänsäure in der Auflösung).

Zink. *Aflm.*: Salpetersäure. (Die Auflösung ist durch kohlensaures Natron zu fällen). *Reag.*: reines Ammoniak (wodurch des Zinkoxyd aus dem Niederschlage aufgelöst wird.) Die blaue Farbe der Auflösung deutet auf Kupfer, Zink scheidet er ab. Durch Verdunsten des Ammoniaks wird das Zinkoxyd erhalten.

Zinn. Zinnkiese. *Aflm.*: Salpetersalzsäure (durch abwechselndes Ausglühen und Digestion). *Reag.*: Zink (Kupfer ist vor dessen Anwendung durch Zinn aus der Auflösung zu scheiden); selas. Gold. — Zinnsteine. *Aflm.*: reines Kali (im glühenden Fluss). *Reag.*: Zink (in die wässerige Lösung der geglühten Masse getan).

Kobalt. *Aflm.*: Salpetersäure (mit dem Uebermesse der Auflösung zu kochen ist, um das Arsenik in Säure umzuwandeln). *Reag.*: reines Kali (wodurch Kobalt und Eisen gefällt werden), weiter reines Ammoniak (löst das Kobalt aus dem Niederschlage).

Nickel. *Aflm.*: Salpetersäure (wenig die Auflösung zu kochen ist). Salpetersaures Bleioxydul fällt aus der neutralen Auflösung das Arsenikkäure; Eisen das Kupfer (somel bei vorschlagender Säure) und kohlensaures Kali die übrigen Oxyde. Die letztere werden hierauf mit der Auflösung des oxygenyd-salzsauren Kalis behandelt, und von derselben wieder getrennt. Reines Ammoniak nimmt nun deraus das Nickeloxyd auf, und lässt das Soperoxyd des Kobalts zurück. (5. auch saures schwefelsaures Ammoniak).

Wismuth. *Aflm.*: Salpetersäure. *Reag.*: reines Wasser, salzsaures Natron.

Arsenik. *Aflm.*: Salpetersalzsäure. *Reag.*: Schwefelwasserstoff. Kalkwasser, salpetersaures Silber, Kupfer-Ammoniak. (Die Arsenikverden mit Kohle vermischt der Sublimation unterworfen, und Sublimat sowohl als Rückstand, jeden für sich in Salpetersäure gelöst, durch Reagentien geprüft).

Spiesglanz. Spiesglanzerze verwandelt das Spiesglanz in ein weißes Oxyd, ohne etwas davon aufzulösen. Salzsäure löst dieses Oxyd auf, und Zink oder Eisen fällen aus der Auflösung metallisches Spiesglanz. — *Spiesglanzerze. Aflm.*: Salpetersalzsäure. *Reag.*: Wasser.

Tellur. *Aflm.*: Salpetersalzsäure. *Reag.*: Wasser, kohlensaures Kali im Ueberschuss. Die kalische Flüssigkeit ist mit Salzsäure zu sättigen. (8. schwefelsaures Kupferoxyd.)

Molybdän. Molybdänsäure. *Aflm.*: konzentrirte Schwefelsäure (die Auflösung entfärbt sich in der Wärme). Geschwefeltes Molybdän (ist bis zur Verflüchtigung des Schwefels zu rösten). *Aflm.*: reines Kalien. Basisch salzsaures Zinnoxyd, salpetersaurer Kalk.

Uran. *Aflm.*: Salpetersäure. *Reag.*: kohlensaures Kali (der kochenden Auflösung ein Uebermasse zugesetzt, löst es das Uranoxyd, das durch Zusatz von Essigsäure, aus der Auflösung wieder fällt); fetzer sauerkleesaures Kali.

Scheel, Wolfram. *Aflm.*: kohlengesäuertes Kali (2 Theile), Salpeter (1 Th.) (gegen 1 Th. Fossil) im glühenden Fluss. *Reag.*: salzsaurer Kalk (fällt aus der, durch Säure neutralisirten, Auflösung der geschmolzenen Masse in Wasser wolframsauren Kalk. Salpetersäure nimmt den Kalk und reines Ammoniak löst die Wolframsäure. (8 salzs. Zinnoxyd.)

Titan. *Aflm.*: Salzsäure. *Reag.*: Zinn, Zink, Sauerkleesäure (und deren Neutralsalze). — Die titanhaltigen Fossilien bedürfen eines Aufschlusses durch kohlensaure Kalien im Glühfeuer. Das, nach dem Auflösen der Masse in Wasser, zurückbleibende Oxyd wird in Salzsäure gelöst etc. wie oben angegeben worden.

Chrom. *Aflm.*: kohlensaure und reine Kalien (in der Glühehitze). Säuren. *Reag.*: salpetersaures Quecksilber - Silber - und Bleioxydul, salpeters. Baryt.

Tantal. *Aflm.*: kohlensaures Kali im glühenden Flusse (die Auflösung ist mit Salzsäure zu behandeln, und der weisse Niederschlag in Sauerkleesäure aufzulösen). *Reag.*: Gallusäure.

Zererium. *Aflm.*: Salpetersalzsäure. *Reag.*: sauerkleesaures Kali. Alle, durch diese Prüfungen erhaltenen, festen Substanzen können mittelst des Löthrohrs, oder durch erneuerte Auflösung in ihrem eigenthümlichen Menstruum, und durch Prüfungen mit Reagentien (die Metalle durch Gallusäure, blausaures Eisenkali, kohlensaures kali, Schwefel-Ammoniak etc.) einer Gegen-Probe unterworfen werden.

B. Definitive Analyse der Fossilien.

Während durch vorläufige chemische Prüfung die Natur der hauptsächlichsten Bestandtheile in Mineralkörpern erkennt wird, vereinigt die *definitive* Analyse mit diesem Zwecke zugleich die Abscheidung aller Bestandtheile in den gehörigen Verhältnissen, deren Bestimmung nach Maß und Gewicht. Sie hier abhandeln zu wollen, hiesse die Grenzen einer Propädeutik überschreiten. Nur die Geschichtpunkte sollen angedeutet werden, von welchen ausgehend eine solche Prüfung unternommen werden muss:

1) Wo möglich zeige man die Fossilien auf verschiedenen Wegen. Dadurch werden die Resultate, die der eine Weg gewährt, zu Prüfsteinen für jene, welche der andere darbietet. Unterschiede von 4 — 5 pr. Cent. sind zu übersehen; grössere aber nicht.

2) Wenn schon ältere Analysen über das zerlegte Fossil vorhanden, und zeigen sich, bei eiter bedeutenden Genauigkeit, Abweichungen zwischen den Haupt-Resultaten beider Zerlegungen, so kann die Ursache dieser Verschiedenheit gesucht werden:

a) In der Unreinigkeit des angewendeten Fossils.

b) In der Verwechslung des Minerals mit einem andern.

c) In dem Zustande der Substanz. Ob derselbe durch Verwitterung in einer Zusammensetzung verändert der Analyse unterlag.

3) Endlich würde die Wissenschaft gewinnen, wenn künftig die Resultate der Zerlegung eines Fossils mit den Bestandtheilen beibrechender Fossilien verglichen werden könnten.

Digitized by Google

III. Kennzeichen aus dem Vorkommen.

III. Kennzeichen aus dem Vorkommen.

Die Kennzeichen aus dem Vorkommen, die geognostischen und geographischen Merkmale werden von Werner unter dem Namen der empirischen Kennzeichen begriffen.

Es befassen sich die geognostischen Merkmale mit dem Beisammenbrechen, in so weit eine gewisse Gleichförmigkeit und Stetigkeit dabei obwaltet, mit den verschiedenartigen Lagerstätten, welche die Fossilien beherbergen; während die geographischen Kennzeichen ihre klimatische Verbreitung, ihre Fundorte in diesen oder in jenen Gegenden oder Ländern, untersuchen.

Man hat diesen Kriterien vielfältig ihre Stelle unter der Reihe der wesentlichen Merkmale streitig zu machen, oder sie mindestens auf einen höchst untergeordneten Standpunkt zurückzudrängen gesucht, indem man sie nur als Hülfskennzeichen gelten lassen wollte. Sie sollten keine eigentlichen Merkmale seyn, da sie nicht sowohl von Wahrnehmungen an den Fossilien selbst, als vielmehr von dem Verhalten derselben gegen andere Erzeugnisse ihrer Art herrührten. Man hat ihnen Mangel an Sicherheit und Unfessendem, sowie ein stetes Schwanken durch eine zu grosse Allgemeinheit vorgeworfen. Ohne das mancherlei Wehre dieser Einwürfe zu entkennen, ohne den Werth der Merkmale aus dem Vorkommen über die Gebühr erhöhen zu wollen, sind wir der Meinung, daß ihre Beobachtung allerdings Rücksicht verdient, nur ist unser Wissen bei weitem noch nicht genug vorgeschritten, um aus jenen Kennzeichen jetzt schon allen Vortheil zu gewinnen, den sie uns sonder Zweifel in der Folgezeit darbieten werden. Denn es herrscht in der Verbreitung der verschiedenartigen Erzeugnisse der unorganischen Welt keineswegs eine bloße Zufälligkeit. Das Entstehen der Einen scheint gar oft das Entstehen der Andern zu bedingen. Ein stilles Gesetz durchschreitet das scheinbar verwirrte Chaos, nur sind wir mit seinen Normen nicht vertraut. Ebenso ist das Örtliche des Vorkommens nichts weniger als gleichgiltig, ungeachtet wir die Gesetze der klimatischen Verbreitung, dieses innere Band wunderbarer Kräfte, nicht nachzuweisen und nicht zu erklären vermögen: warum manche Fossilien als ein besonderes Eigenthum gewisser Gegenden zu betrachten sind, und in andern wenig oder gar nicht erscheinen? Woher der grosse Reichthum an edlen Metallen führt, den Peru, Mexiko und Brasilien aufzuweisen haben? Wie so kommt, daß die nördlichen Gegenden einen Überfluß an *Eisen* und *Kupfer* liefern, jenes zumal im minder oxydirten, dieser im gediegenen Zustande? Warum im Norden das *Blei*, gleich dem *Quecksilber* und dem *Zinn* so wenig, dahingegen diese in den Aequinoktial-Gegenden ungemein häufig gefunden werden? Aus welchem Grunde Ostindien das eigentliche Vaterland der *Edelsteine*, dieser Blüthen der unorganischen Welt, geworden ist? Es bleibt für uns eine höchst merkwürdige Erscheinung, wenn wir, tief im Norden, den *Spinell* völlig verlassen vorkommen sehen.

„Wie kam es, daß die Natur, welche sich in der Hervorbringung jener Körpers unter der lothrechten Sonne erschöpft zu haben schien, doch noch einen Sprößling dieses edelsten Stammes, aber von weit unedlerer Art, im Norden schuf, mitten unter Massen, die übrigens gar nichts nahe Verwandtes zu enthalten scheinen?“ (Hoffmann's Skandinavische Reise.)

Bei den Gebirgs-Gesteinen walten im allgemeinen Grundsätze ob, die verschieden von denen sind, welche wir über die Verbreitung der einfachen Fossilien anzudeuten bemühet waren. Jene Massen scheinen gleichsam unabhängig von klimatischen Einflüssen, von der geographischen Breite und von ihrer Höhe über der Meeresfläche, denn alle Formationen sind allen Weltgegenden eigen und in allen gleichgestaltet, sei es daß Lustdruck und Luftwärme nur von geringer Wirkung auf die Zusammenhäufung dieser Massen war, oder daß die Bildung der Planetenrinde in einen Zeitraum fällt, wo eine jede Region noch keine eigene, durch den Sonnenstand bestimmte, Temperatur hatte.

Lüfet sich nun aber auch kein allgemeiner Zusammenhang zwischen der Natur der Gesteines und der örtlichen Lage in Hinsicht der Breite und Höhe auffinden: so kann man den lokalen Einfluß der Höhe wenigstens nicht in einem einzelnen Theile der Erdoberfläche verkennen. Stets muß genaue Beobachtungen über ein kleines Gebirgsstück an, so wird man gewahr, daß nicht nur das Streichen und Fallen der Gebirgsarten einem gewissen Typus folgt, und durch ein partikuläres System von Anziehungskräften (wenn durch magnetische oder elektrische Polarität) bestimmt worden ist; sondern daß auch an Lokalgesetz in der Abschichtung und Lagerung oder in dem Alter der Formationen beobachtet werden. Ueberall, im Bau der Weltkörper, wie in der Konstruktion der Gebirge, in der Schichtung der Formationen, wie in der blätterigen Textur einzelner Fossilien; überall hat die gestaltende Natur sich durch einfache und allgemeine Gesetze beschränkt. Und so vereinigen sich unweilen topognostische Phänomene, um eine Gegend zu charakterisiren, z. B. in der Aequatorial-Region: unbeschreiblich grosse Frequenz und Mannichfaltigkeit der Porphyr-Formation; seltes Vorkommen der Hornblende, Mangel des Quarzes und Seltenheit des Glimmers in diesen Porphyren; mächtige Schwefellager, nicht etwa im Gypse oder im Kalksteine, sondern im Urgebirge, stets von Vulkanen u. s. w. (Humboldt's Ideen zu einer Geographie der Pflanzen.)

Alle diese Phänomene bieten uns viel Auffallendes dar, gelingt es uns auch zur Zeit noch nicht, ihre Gesetze zu entziffern.

Wie bemerkenswerth ist das Eigenthümliche des Charakters der Fossilien aus verschiedenen Gegenden! Des Erzgebirge Sachsens und der Harz, so nahe beisammen, kennen die auffallendsten Abweichungen in ihren Produkten der, selbst in den Verhältnissen derer, welche beiden Gebirgen eigen sind. Wer wird, bei nur einigermaßen geübtem Blicke, die Ungarischen Mineralien mit denen der Schweiz, oder mit den Nordischen Fossilien verwechseln?

Das kolossale Gepräge des Nordens, welches dort der ganzen Natur aufgedrückt ist, stellt sich im Kleinen und Einzelnen auch in den unorganischen Bildungen auf das auffallendste dar. Und der Ernst, welcher die ganze nordische Natur beherrscht, spricht sich schon aus den dortländischen Krystallen aus. Bei ihnen lacht dem Auge nicht die wasserhelle Klarheit der *Bergkrystalle* südlicher Alpen, nicht das Feuer der Farben orientalischer *Saphire* und *Schmaragde* entgegen; dunkle, nicht lebhafte, ins lichtgrüne schwarze, braune und gelbe farbene sind beinahe des allgemeine Gewand der Fossilien des Nordens. Und verlegen gleich einige unter ihnen den Lichtstrahl, so versagen sie ihm in den mehrsten Fällen dennoch den Durchgang.

Wie seltsam spricht sich die Reinheit, die Farbenhöhe der Peruanischen *Schmaragde* im Vergleich zu denen aus, welche das Salzburger Pinzgau liefert? — Welche Unterschiede zwischen dem Norwegischen *Zirkon* zwischen dem *Spinell* von Aker und denselben Edelsteinen, die aus Zeylon zu uns kommen? Alles deutet darauf hin, daß die Schöpfung der heissen Zone mit der grössten Pracht geschmückt ist. Lebhaftigkeit und Mannichfaltigkeit der Farben, höchste Grade des Glanzes und grösste Klarheit sind dort den Naturkörpern eigenthümlich, während die Schöpfung der vom Aequator entfernten Breiten in ein weit nunnehalichteres Gewand gekleidet erscheint.

Wie überraschend ist dagegen von einer andern Seite das Wiederfinden gewisser besonders charakterisirter Formationen auf sehr entfernten Punkten? So zeichnet sich ein Gruggebilde im Sächsischen Erzgebirge durch *Flußspath*, *Schwerspath*, etwas *Kalkspath*, *braune Blende* und *Bleiglanz* aus, in welchem der *Strahlkies* ganz eigentlich zu Hause ist. Es erscheint in Derbyshire von neuem.

Hierher gehört auch die Bemerkung des gründlichen Gebirgsforschers Leopold von Buch (Reise durch Norwegen u. s. w.), daß die Gestaine von Arendal mit den Vesuvischen Fossilien eine höchst interessante Analogie zeigen. Hier und dort erscheinen ganz neue und unbekannte Mineralien, von primitivem Gebirge umschlossen, und die bekannten in bisher wenig gesehenen Formen. An beiden Orten sind sie so gehäuft auf einander, in solcher Menge, wie man selten entstehende Lager findet. Und blos man alles, was Arendals Gegend so vorzüglich schön liefert, von der ersten Lagerstätte entfernt, am Abhange eines vulkanischen Kegels aufgehäuft, wie der Vesuv es tut, man würde über diese erste Lagerstätte vorlegen seyn, wie man es jetzt noch an bei dem Anblicke so vieler Dingen von *Nephelin*, *Mejonit*, *Idokras*, *Hornblende* und *Feldspath*, auch *körnigen Kalkstein* an den Seyten des Vesuvs zu finden. Die erste Lagerstätte dieser Mineralien mag daher keine andere seyn, als ein Lager im *Glimmerschifer* oder im *Gneisse*, dem von Arendal ähnlich, und in diesem Falle müßte es westlich im Meere, oder auf Sardinien oder Korsika gesucht werden, denn nach Westen hin steigen an den Küsten Italiens die primitiven Gesteine hervor.“

Weiter sieht man die Erzeugnisse gewisser Gegenden in manchen Kennzeichen vorzugsweise begünstigt, — den *Eisenglanz* von Elba durch Größe und Reinheit der Krystalle und zumal durch das Anlaufen mit den lieblichsten der bunten Farben, — oder durch gewisse Eigenheiten einzelner Merkmale kenntlich gemacht, — die *Kalkspath-Krystalle* des Harzes zeichnen sich durch die vollkommene sechseitige Säulenform aus, während im Erzgebirge vorzüglich zugespitzte Säulen-Krystalle und Rechtdreiseitige Doppel-Pyramiden und in Derbyshire scharfe sechseitige Doppel-Pyramiden vorkommen, — die Dauphiner *Bergkrystalle* sind in der Regel dadurch kenntlich, daß eine der Zuspitzungsflächen sich auf

Digitized by Google

III. Kennzeichen aus dem Vorkommen.

Kosten der übrigen sehr vergrößert hat. — Norwegen und das nachbarliche Schweden, im Allgemeinen des Charakters ihrer Mineral-Erzeugnisse einander so ähnlich, zeichnen sich dennoch wieder in dem Besonderen ihrer Krystallisationen aus. In Schweden ist ein Mangel an schönen und mannichfaltig krystallisirten Mineralien, in Norwegen hingegen steunt man über die Pracht und Größe der regulären Gebilde.

Welche seltsame Erscheinungen bieten ferner die beibrechenden Fossilien dar. So zeigt sich die *Chabasie* als ein treuer Gefährte des im *Flötztrapp* vorkommenden *Kreuzsteins*, während men nichts Ähnliches bei dem *Kreuzsteine* sieht, der auf den Gängen im Herzer *Uebergange*-Gebirge oder im *Urgebirge* Norwegens zu Hause ist. Der *glasige Feldspath*, welcher im *Urgebirge* auf den bekannten alten Gängen mit Pistazit, *Axinit*, *Bergkrystall*, *Asbest* u. s. w. eingetroffen wird, führt nie *Glimmer*, dagegen erscheint er im Flötztrapp-Gebirge fast stets von *Glimmer* und *Hornblende* begleitet (Vesuv, Auvergne, Ungarn, Rheinlande).

Zu welchen interessanten Bemerkungen werden wir durch die Betrachtungen über die Art des Vorkommens geleitet und wie oft vermögen wir nicht schon daraus die Lagerstätte der Mineralien nachzuweisen? — So deutet beim (Peruanischen) *Schmaragde* die gänzliche Abwesenheit der Körnerform, die stets mit einem Ende aufgewachsenen oder an demselben abgebrochenen Krystalle, welche nie ein und ein krystallisirt sind, finden sie die Entstehung des eingewachsen Gebildeten gänzlich ausschließen), darauf hin, daß jenes Fossil (in Peru) als ein Erzeugniß besonderer Lagerstätte sich finden müsse. Die Krystalle des *edlen Schorls* bilden nie Drusen, mithin sind sie nicht in freien Räumen, nicht auf Gängen gebildet. Der *Pyrop* kann bloß eingewachsen vorkommen, denn ihm ist ausschließlich die Körnerform eigen u. s. w.

Aus einer Vergleichung der Verbreitung der Glieder einer Gattung, oder der Gattungen einer Ordnung, ergeben sich gar oft die auffallendsten Resultate. Aus der *Opal*-Gattung z. B. finden sich der *edle Opal* und der *Holz-Opal* auf äußerst wenige Punkte beschränkt, während die beiden andern Arten vielen Gegenden eigen sind. — Ähnliche merkwürdige Verschiedenheiten lassen die Gattungen der *Silber*-Ordnung bemerken. Mit wohlthätiger Hand hat die Natur denjenigen, welche der menschlichen Gesellschaft wesentliche Vortheile gewähren, eine große Verbreitung vergönnt, indessen andere Gattungen, deren Nutzen sich bis jetzt großentheils auf das Interesse beschränkt, dessen sie der Naturkundige würdigt, nur sparsam niedergelegt wurden.

Eben so bemerkenswerth ist ferner der Umstand, daß die Gattungen einer Ordnung, oder die Arten einer Gattung, bald eine besondere gegenseitige Verwandtschaft anbeuten, indem sie nicht nur meist auf einerlei Lagerstätte zugetroffen werden, sondern auch ein häufiges In- und Miteinanderbrechen wahrnehmen lassen; bald in Formationen von gem verschiedenem Alter vorkommen. So findet sich der *faserige Prehnit* stets im *Mandelsteine* des *Flötztrapp-Gebildes*, wie im *primitiven Gebirge*, während der *blattrige Prehnit* die *Urseit* nicht verläßt und namentlich der Periode des *Schiefers* angehört.

Nicht minder wichtig sind die Bande der geognostischen Verwandtschaft, welche manche Fossilien darthun. Das *Gediegen-Gold* z. B. steht in einer bestimmten geognostischen Verwandtschaft zum *Glimmerschiefer* und besonders zum *Thonschiefer* und *Syenit-Porphyr*, in welchen men es eingesprengt findet. In den meisten der übrigen Gesteinsarten kommt es nie auf ähnliche Weise vor. *Molybdän*, *Zinn* und *Arsenik* theilen jenes eigenthümliche Vorkommen des *Gediegen-Goldes*, selbst in Gebirgsmassen von noch höherem Alter, wie zumal im *Granite*. Auch steht das *Gold* mit *Silber*, mit *Spießglanz*, mit dem *gemeinen Schwefelkiese* und mit dem *Strahlkiese* in naher geognostischer Verwandtschaft.

Höchst belehrend sind ferner die Winke, welche wir über die Entstehung der Fossilien erhalten. Die *Bleierze* zeigen eine besondere Eigenthümlichkeit von gemeinsmer Bildung und es ist der *Kalkstein*, den wir vorzugsweise geneigt finden, jene Verbindung zu führen. Eben so eigenthümlich ist die Niederlage von *Kupfererzen* in den *Kupferschieferflötzen*.

Nicht weniger auffallend sind die unendlichen Verschiedenheiten, welche die Betrachtung der Begleiter darbietet, in deren Gesellschaft wir die Mineralien sehen. — Wolter die Stetigkeit, die Frequenz mancher beibrechender Fossilien, im Gegensatze zu andern, die zu den seltneren Erscheinungen gehören? Unter den *Titanerzen* ist das Vorkommen des Rutils sehr ausgezeichnet. (*Quarz* (*Bergkrystall*), *Chlorit* und *Hornblende* gehören zu seinen steten Begleitern. *Braun-Eisenstein* wird am häufigsten mit *Baryt*, *Braunspath*, *spathigem Kalksteine*, auch mit *Flußspath* getroffen. Mit dem *Roth-Eisensteine* hingegen kommen fast stets die quarzigen Mineralien, (*Quarz*, *Eisenkiesel*, *Hornstein* u. s. w. zusammen vor. Die Gattungen einer Ordnung begleiten einander bald regelmäßig, bald trifft man sie nie, oder doch höchst selten mit einander. So führt das *Roth-Kupfererz* fast immer *Gediegen-Kupfer* und *Malachit* bei sich; *Kupferkies* aber, *Fahlerz* und *Kupferglanz* brechen nie, oder nur äußerst sparsam damit ein). Bei vielen Gattungen finden sich die Arten stets beisammen, oder doch nur ausnahmsweise getrennt (*Grau-Braunsteinerz*, *Roth-Eisenstein*, *Roth-Kupfererz*), indessen andere ihre einzelnen Glieder nie oder sehr selten auf einem Punkte versammeln (*edler* und *schörlartiger Beryll*). Manche metallische Fossilien erscheinen stets von andern Erzen begleitet, andere hingegen gesellen sich sparsamer den Individuen dieser Klasse bei. Was interessant ist die Beobachtung, daß die Begleiter ihrer Erzformationen von denen jüngerer gen verschieden sind. (So führt das *Kobalt-Gebilde* in der *Urzeit* fast stets *Wismuth*, während man in der *Kobalt-Formation* der *Flötz-Periode* kaume Spur jenes Metalles findet. Das *Titan* erscheint mit dem *Eisen* im älteren Gebirge, im jüngeren brechen *Eisen-* und *Braunsteinerze* zusammen.)

Hierauf ist größtentheils dasjenige begründet, was wir über die relative Altersfolge zu fixiren vermochten.

(Man vergleiche die geognostische Abhandlung dieses Werkes.)

Das Gesagte (und es erschöpft bei weitem nicht die interessante Materie) ergibt, welche wesentliche Vortheile die Kenntnißeines Vorkommen dem forschenden Oryktognosten gewähren und wie häufig sie mit dazu geeignet sind, seine Bestimmungen, in dieser oder jener Hinsicht, zu motiviren.

Wir haben uns bemüht, noch den sich darbietenden menschlichen Verhältnissen einige allgemeine Regeln anzudeuten. Sie sollen indessen auf nichts weniger, als auf Vollständigkeit Anspruch machen und nur als erster aphoristischer Versuch gelten. Mit dem Fortschreiten der Wissenschaft werden sich dieselben von der einen Seite vermehren, von der Andern vereinfachen und auf allgemein geltende Normen zurückführen lassen.

1. Verhältnisse des Beisammenbrechens.

A. Stetigkeit beibrechender Fossilien.

Quarz, Glimmer, Talk, Speckstein, spähiger Fluß und Apatit mit *Zinnstein*; Hornblende, Augit und Magnet-Eisenstein mit *Schörl*; Quarz mit *goldgelbem Gediegen-Gold*; Glimmer und Quarz mit *Andalusit* und mit *schörlartigem Beryll*; Bergkrystall und Feldspath mit *Sphen*; Quarz und Glimmer mit *Wolfram* und *Scheelerz*; Quarz mit *Wasserblei*; *Melanit* und *Lenzit* mit einander.

B. Frequenz beibrechender Mineralien.

Schwerspath mit *Kobalt*; Staurolith und Granat mit *Zyanit*; Schörl und Chlorit mit *Bergkrystall*; Schwefelkies und Quarz mit *messinggelbem Gediegen-Gold*; Roth-Kupfererz mit *Gediegen-Kupfer*; Bleiglanz, Kupferund Arsenikkies und Blende mit *Schwefelkies*; Quarz mit *Spießglanzerzen*; spliterziger Hornstein mit *Roth-Eisenstein*; *spähiger Kalkstein* fast mit allen metallischen und einem großen Theile der erdigen Fossilien.

C. Seltene Begleiter.

Gediegen-Silber und messinggelbes Gediegen-Gold; *weißar Speiskobalt* und Gediegen-Kupfer; *Tremolit* und Blende; *Pistazit* und Amiantspat; *Opal* und Spießglanzerze; *Kalzedon* und Blätter-Zeolith; *rothes Rauschgelb* und körniger Kalkstein.

D. Übereinstimmendes der Begleiter in verschiedenem Gegenden.

Chiastolith in Thonschiefer (Frankreich, Baireuth, Spanien und Chili); *Antil* in Bergkrystall (St. Gotthard und Siberien); *Kupferlasur* mit Malachit, eisenschüssigem Kupfergrün u. s. w. (Tyrol und Thüringen); *edler Beryll* in Granit (Baiern, Siberien, Chantelonbe, Norwegen, Elba, Salzburg, Auvergne); *Eisenkiesel* mit Roth- und Braun-Eisenstein (Ergebirge und Siberien); *Topas* mit gemeinem Schörl (Voigtland und England).

E. Verschiedenheit der Begleiter in verschiedenen Gegenden.

Gemeiner Granat mit Strahlstein (Ergebirge); mit Pistazit, Augit und Kokkolith (die Eisengruben Norwegens); mit Kupferkies, Blende, Tafelspath, Tremolit und spähigem Kalkstein (Banat). *Spargelstein* in Talk mit Bitterspath (Tyrol); mit Magnet-Eisenstein, Hornblende, Feldspath, Granat, Pistazit, Augit und spähigem Kalksteine (Norwegen); in einem kalkartigen Gesteine mit Eisenglanz (Spanien). *Axinit* mit spähigem Kalksteine, Chlorit, Schwefel-, Kupfer-, Magnet- und Arsenikkies, Blende und Strahlstein (Ergebirge); mit Gediegen-Silber, Bleiglanz und Kobalterzen (Norwegen); mit Bergkrystall, Pistazit, Asbest, Feldspath und Chlorit (Dauphine). *Graphit* mit Kalkspath und Quarz (England); mit Grünerde

Digitized by Google

Beisammenbrechen. – Geognostisches Verhalten. – Verbreitung.

und Zeolith (Island). *Bergkrystall* mit *Pistazit*, Feldspath, Chlorit und Kalkspath (Schweiz und Dauphiné); mit Topas, Beryll und Glimmer (Sibirien); mit *Bleiglanz*, Blende, Schwefel- und Kupferkies und Silbererzen (Ungarn, Siebenbürgen, Sachsen). *Gelb-Bleierz* mit Ziegelerz (Tyrol); mit dichtem Kalksteine (Kärnthen).

F. Verschiedenheit der beibrechenden Fossilien in einer Gegend.

Glanserz im Erzgebirge (theils mit Spröd-Glanserz, dunklem Rothgültigerze, Weissgültigerz, Bleiglanz, schwarzer Blende, haarförmigem Grau-Spiesglanzerze, Braunspath, Kalkspath, Quarz, theils mit Gediegen-Silber, Spröd-Glanserz, Gediegen-Arsenik, Rothgültigerz, Rosenkgelb, Kupfernickel, weissem Speiskobalter, Spath-Eisenstein, Schwefelkies, Schwerspath, Flusspath, Braunspath, Kalkspath und Hornstein). *Kalsedon* im Erzgebirge (mit Braun-, Schwarz- und Spath-Eisenstein, mit Hornstein, oder mit Gediegen-Silber, Bleiglanz, Braunspath und Quarz).

G. Verschiedenheit der beibrechenden Fossilien nach dem Vorkommen in verschiedenen Formationen.

Blätter-Zeolith mit den andern Arten der Gattung und mit Grünerde, Augit, Chabasie, Gediegen-Kupfer und späthigem Kalksteine (im Flötztrapp); mit Bergkrystall, Chlorit, späthigem Flusse und Braunspath (in der Urschiefer-Formation); mit Arsenstein, Quarz, Bleiglanz, haarförmigem Grau-Spiesglanzerze, rothem Rauschgelb und späthigem Kalksteine (im Übergangs-Gebirge); mit Augit, Hornblende, Pistazit, Talanit, Spargelstein (im Urtrapp). *Dunkles Rothgültigerz* mit Weissgültigerz, Spröd-Glanserz (im Gneisse des Erzgebirges); mit spath-Eisenstein, brauner Blende, Bleiglanz, Schwarzgültigerz, Zeolith und Arsenstein (in der Grauwacke des Harzes); mit Glanserz, Spröd-Glanserz, brauner Blende, Bleiglanz, Kupfer- und Schwefelkies und Braunspath (im Porphyr-Gebirge Ungerns). *Augit* mit Olivin und basaltischer Hornblende (im Basalte); mit Quarz und Zyanit (im Glimmerschiefer); mit Granat, Pistazit, gemeiner Hornblende, Magnet-Eisenstein, Kalkspath und Spargelstein (im Urtrapp); mit Magneteisen (im Granite). *Wolfram* mit Zinnstein und den gewöhnlichen Begleitern desselben (im Urgebirge); mit Schwefelkies, Quarz und Flusspath (im Übergangs-Gebirge).

2. Vorkommen und geognostisches Verhalten.

A. Nur einer Formation oder einer Gebirgsart eigen.

Boracit im Gypse; *dichter schwefelsaurer Strontian* im Thon-Mergel; *Kokkolith* und *Sahlit* im Urtrapp; *Porzellanjaspis* im pseudovulkanischen Gebirge; *Sphen* im Urgebirge auf alten Gängen; *Bergmilch* im Flötzkalke; *Anatas* im Steinkohlen-Gebirge; *Honigstein* im bituminösen Holze; *Nesquehonit* im Porphyrschiefer; *Chabasie* im Flötztrapp; *Chiastolith* im Thonschiefer; *Pinit* in der Urschiefer-Formation.

B. Einzelnen Formationen oder Gebirgsarten vorzugsweise zukommend.

Schealers und *Uranglimmer* dem Urgebirge, namentlich dem Granite; *Magnet-Eisenstein* dem Chloritschiefer; *Blätter-Zeolith* dem Trapp in der Flöz-Periode, der Grauwacke in der Übergangszeit, seltner den Gesteinen der Primordialfrist (so namentlich in Schweden); *Schmaragd* dem Glimmer- und Urthonschiefer; *Bergkrystall* dem Urgebirge und dem Zechsteine der Flötzgebirge; *Arragon* dem Übergangs- und dem Flötzgebirge; *Graphit* dem Granite und dem Urkalke; *Oalmei* auf Lagern im Flötzgebirge; *Zeichenschiefer* dem Thonschiefer untergeordnet; *Opal* im Porphyre und in Flötztrapp, selten im Flötzkalke.

C. Auf wenige Formationen oder Gebirgsarten beschränkt.

Rothes Rauschgelb im Urkalke und im Flötzkalke; *Apatit* im Urgebirge (Granit, Glimmer- und Talkschiefer).

D. In mehreren Formationen und Gebirgsarten zu finden.

Pistazit im Gneisse auf Gängen, im Urtrapp auf Lagern, im Flötztrapp als Ausfüllung der Blasenräume; *edler Granat* als Gemengtheil im Granite, Glimmerschiefer und Serpentin; *Amethyst* auf Gängen im Ur- und im Flötztrapp-Gebirge, in letzterem auch als Ausfüllungsmasse der Blasenräume; *Kupferlasur* auf Gängen im Ur-, Übergangs- und Flötzgebirge; *Flusspath* auf Gängen von verschiedenem Alter (an den ältesten gehören die in der Schweiz, wo der Fl. mit Feldspath und Bergkrystall einbricht, an diese reihen sich zunächst die Zinnstein-, Rauschgelb-, Kupferkies-, Quarz-, Apatit u. s. w. führenden Flusspath-Gänge, dann folgt ein Gang-Gebilde, wo der Fl. mit Silber- und Bleierzen und ein anderes, wo er mit Silber-, Kobalt- und Nickelerzen vorkommt). *Arsenikkies* auf Lagern in der Zinnstein-Formation, beigemengt im Porphyr- und Serpentin-Gebirge, auf Gängen im Ur- und Übergangs-Gebirge als begleitet verschiedener, theils sehr ausgezeichneter, Erz-Formationen, auf Stockwerken mit Zinnstein.

E. Vielen Formationen und Gebirgsarten eigen.

Schalliger Baryt, als Gangmasse in Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Porphyr, Grauwacke und Kalkstein; *Schwefelkies*, im Ur-, Übergangs- und Flötzgebirge, auf Lagern, liegenden Stöcken und auf Gängen, auch als Gemengtheil. *Hornblende* auf Lagern im Gneisse, Glimmer- und Thonschiefer; im Urtrapp; als Gemengtheil vieler Gebirgsarten fast aller Klassen und Formationen. *Bleiglanz* fast auf allen Arten von besonderen Lagerstätten, in den ältesten und neuesten Gebirgen; *Fahlerz* auf Gängen in Ur-, Übergangs- und Flöz-Gebirgen, auf Lagern in den Gesteinen der Primordialzeit.

F. Alle Zeiträume durchlaufend.

Glimmer als westenlicher und zufälliger Gemengtheil vieler Glieder der Urzeit; weniger häufig in den Übergangs-Gesteinen; desgleichen in der Flöz-Periode, namentlich im Sandsteine und in mehreren Trapp-Gebilden; im aufgeschwemmten Lande als Gemengtheil mancher konglutinirten Gesteine; in der vulkanischen Frist vielen Lavas beigemengt. *Kalkstein* in seinen meisten Arten als Gebirgsmasse vorkommend; der älteste, fast grobkörnig-blätterige, in einzelnen Lagern tief im Urgebirge, er wiederholt sich in der Übergangszeit, wo der dichte Kalkstein seine Stelle vertritt; mit ihnen hängt der Kalkspath, der fast blos auf besonderen Lagerstätten erstarrt ist, beinahe unmittelbar zusammen; der dichte Kalkstein tritt in der Flöz-Periode noch einmal auf, bis er zuletzt in der Kreide verschwindet; im aufgeschwemmten Gebirge trifft man ihn zumal als Tuff und als Gemengtheil der zusammengekitteten Massen; in der vulkanischen Zeit endlich hat ihn unter andern der Piperino in eingeschlossenen Fragmenten aufzuweisen.

3. Verbreitung.

A. Nur an einem Orte vorkommend.

Kryolith (Grönland); *Laboropal* (Paris); *Honigstein* (Thüringen); *Schwimmstein* (Paris); *Tafelspath* (Banat); *Natrolith* (Hohentwiel); *Chrysopras* (Schlesien); *Zandererz* (Harz); *Zinnkies* (England).

B. Auf wenige Gegenden oder Punkte beschränkt.

Hyalit und *edler Opal* (Frankfurt, Ungarn, Amerika); *Zirkon* (Norwegen und Zeylon); *Uranocker* (Erzgebirge, Böhmen, Frankreich); *Schieferspath* (Erzgebirge, Norwegen, England); *Axinit* (Dauphiné, Harz, Pyrenäen, Erzgebirge, Norwegen); *Lasurit* (Vesuv, Bolsena, Lascher See); *Sphen* (Gotthard, Dauphiné, Graubündten, Salzburg); *Roth-Spiesglanzerz* (Erzgebirge, Salzburg, Frankreich, Ungarn); *Phosphorsaures Kupfer* (Ungarn, Rheinbreitbach).

C. In mehreren Gegenden, jedoch sparsam.

Kranzstein (Oberstein, Harz, Vogels-Gebirge, Schottland, Norwegen); *gelbes Rauschgelb* (Harz, Schwarzwald, Siebenbürgen, Ungern, Italien, Mexiko); *glatziger Feldspath* (Rheinlande, Böhmen, Dauphiné, Vesuv, Ungarn, Auvergne u. s. w.).

D. In vielen Gegenden, aber nur in geringer Quantität.

Apatit; *Olivin*; *Arragon*; *Zeolith* (alle Arten); *Schwarz-* und *Braun-Bleierz*; *Schörl*; *Silbererze*; *Schwefel*.

E. Sehr häufig, aber nicht in bedeutender Menge.

Malachit (zumal der faserige); *Braunspath*; *Augit*; *Amethyst*; *edler Granat*.

F. Allgemein und in Menge.

Eisenerze (mit Ausnahmen); *Bleiglanz*; *Kalkspath*; *Schwerspath*; *Hornblende*; *Talk*; *Braunkohle*; *Gyps*.

G. Ganz allgemein und in grofser Menge.

Quarz (in ungeheuerten reinen Massen, welche theils als Felsen über die Gebirgs-Oberfläche hervorragen, theils mit andern Gesteinsarten abwechselnd erscheinen; mit andern Fossilien gemengt und so die grossen Massen bildend, welche in mannichfaltigen, doch gewissen Regeln unterworfenen Übereinander-Lagerungen, nach den verschiedenen Einstehungs-Arten, bald in den ältesten und höchsten Gebirgen der Urzeit, bald in den jüngsten erscheinen. In diesen Gebirgs-Gattungen ist der Quarz wesentlicher Gemengtheil und fehlt in der Regel nie, in andern, wo er zwar oft, jedoch gewöhnlich vorkommt, trägt er jedoch den Charakter einer zufälligen Beimengung. Aus diesen Gebirgsmassen besteht der Erdkörper zum grössten Theile, der Quarz ist also in ungeheurer Menge hervorgebracht und hat also einer der wichtigsten Bausteffe gedient. Doch nicht genug, dafs er so vielen Antheil an der soliden Masse des Erdkörpers hat, er mufste auch zur Verbreitung dienen. Es gibt keine Art der besondern Lagerstätte, welche nicht mehr oder weniger Quarz führt. Hier brächte der Quarz, zumal mit metallischen Fossilien, in den verschieden-ten Formationen, bald als gleichreiniger in und mit denselben verwachsener Niederschlag, bald krystallisirend die Wände der Höhlungen überkleidend, *Feldspath* (zumal der gemeine, ist unter den Gattungen, welche als Hauptstoffe die grossen Massen der Gebirge bilden helfen, oder in gegenseitiger Verbindung zusammensetzen, einer der wichtigsten und steht kaum dem Quarze in einigen Verhältnissen nach. Die beiden Haupt-Gebirgsarten, Granit und Gneiss, haben den Feldspath-als ihrem wesentlichsten, der erste sogar zu einem vorwaltenden Bestandtheile, wovon die Unvermöglichkeit seiner Quantität hervorgeht. Neuere Gebirge enthalten ihn ebenfalls. Ferner bricht er auf besonderen Lagerstätten verschiedener Art).

Digitized by Google

B. Klassifikation und Systemkunde.

Die Klassifikation der Mineralkörper ist ihre systematische Aufstellung nach den unter und nebeneinander geordneten Verschiedenheiten, welche dieselben in den zu untersuchenden Verhältnissen unserer Betrachtung darbieten. Sie ist naturhistorisch, wenn sie die verschiedenartigen Fossilien nach den größten Summen der Ähnlichkeiten zu gewissen Gruppen vereinigt; wenn sie die Individuen des unorganischen Reiches nach ihrem sinnlich erkennbaren Eigenschaften und Verhältnissen in ihrer natürlichen Beschaffenheit, in eine Folgereihe ordnet, welche das Koordinirte und das Subordinirte der Grade der obwaltenden Analogien und Anomalien leicht zu übersehen gestattet. *System* und *Klassifikation* sind synonym.

Alle Klassifikation ist willkührlich, insofern sie nur logisch, nach bloßen Verstandesgesetzen, anwendbar und ausgeführt wird. Denn die Logik verlangt zur Klassifikation nichts weiter, als daß nach irgend einem Prinzip, es sei welches es wolle, Ähnliches zu Ähnlichem gestellt, und daß in diese Zusammenstellung eine Stufenfolge nach den verschiedenen Graden der Ähnlichkeit beobachtet werde. Jede Klassifikation, die dem einmal gewählten bestimmten Gesichtspunkte getreu bleibt, ist in ihrer Art richtig; aber nicht jede richtige, d. h. der Logik gemäße, Klassifikation ist naturlich.

Von den früheren Zeiten her war man bemüht, für die drei Haupt-Doktrinen des naturhistorischen Wissens Klassifikationen zu verfassen. Man befolgte dabei die verschiedensten Methoden, allein allgemein zeigte sich es viel schwankender, nirgends mehr Willkühr und Wechsel, als in der Mineralogie und namentlich in der Oryktognosie. Theilweise beruhte dieses auf dem Streben für die Mineralogie, sowie für die Zoologie und Botanik, ein künstliches System zu gewinnen. Eine Aufgabe, deren Lösung unmöglich war, denn für die Mineralogie gibt es streng genommen kein künstliches System. Bei den Fossilien läßt sich nichts, wie bei den organischen Wesen, ein Theil dem Ganzen subsituiren. Hier ist nicht, wie bei diesen, ein Theil der übrigen wegen und im Allgemeinen kein Theil vorhanden, der für sich Bestimmbarkeit besäße. Die einzelnen Kennzeichen können nicht als Theile der Art gelten, denn sie gehen zwar in einander über und zwischen zwei Gliedern zwier Reihen, die noch so nahe aneinander stehen, liegen immer noch Zwischenglieder. Der neueren Zeit gebührt das Verdienst, das Unächte aufgeklärt, das Unbestimmte fixirt, das Schwankende durch feste Grundsätze verdrängt zu haben.

Man unterscheidet natürlichen und künstlichen Systemen. Jene sind auf die Gesammtheit der wesentlichen Merkmale, diese nur auf einen Theil derselben begründet. Jene folgen den Gesetzen, nach denen die Natur selbst, als ob ein ordnender Verstand in ihr wohnte, die Mannichfaltigkeit ihrer Bildungen einem Typus der Einheit unterwirft; sie streben eine Reihe einzelner Kennzeichen aufzufinden, um nach diesen jedes isolirte Fossil zu bestimmen; diese legen ein gewissen Etwas (dessen genaue Kenntnis die Scheidekunst bis jetzt nicht allenthalben gewährt hat) zum Grunde und setzen voraus, daß dasselbe mit dem Äußern der Mineralien in Verbindung stehe.

Grund der Klassifikation ist die Summe der Analogien und Anomalien in den natürlichen Eigenschaften der Mineralkörper und der darauf entstehenden Merkmale, zumal die Übereinstimmung in der Gesammtheit der äußeren Kennzeichen. Denn ein System nach einzelnen Kennzeichen, wären diese auch von noch so großem Umfange, erscheint verstümmelt. Die äußeren Merkmale sind darum stets in Summen auszuwenden und haben im Allgemeinen zu diesen Summen alle einen gleichen Antheil. Nach jenem einen Grundsatze, die ganze Klassifikation durchgeführt werden, sonst würde sie nur ein zerrissenes Gewebe darstellen.

Man sucht den Klassifikations-Grund theils in der *oryktognostischen Verwandtschaft der Fossilien*, theils in ihrem *Mischungs-Verhältnisse*, theils endlich in der *Gestalt der integrirenden Theilchen* oder in den *Primitiv-Formen der Krystalle*, und hiernach theilt sich die Methode in eine oryktognostische, chemische und mathematische.

Die synthetische Methode, welche in den übrigen Naturreichen von den wesentlichsten Vortheilen ist, leidet in der Mineralogie keine Anwendung. Einige, auf dieselbe gegründete Versuche, erhoben den Unmöglichen zur Gewisse dargethan.

Es gibt endlich auch eine technische Klassifikation, nach dem Geschicksparker der Brauchbarkeit der Fossilien für einen gewissen Zweck.

I. Oryktognostische Klassifikations-Methode.

Höchstes Prinzip der oryktognostischen Klassifikation ist *die Uebereinstimmung in den äußeren Kennzeichen*, oder *die oryktognostische Verwandtschaft der Fossilien*. Nun ist die chemische Bildung, die im Mineralreiche an die Stelle der organischen tritt, zwar mehr als Spiel des bloßen Zufalls. Es weist zwischen dem Äußeren der Mineralien und der Art ihrer chemischen Zusammensetzung ein so inniges Verhältnis ob, daß die Mischung als der physische Grund ihrer Verschiedenheits- und Verwandtschafts-Verhältnisse gelten muß. Aber noch gebricht es unserem Wissen, bei einer Vielzahl von Mineralkörpern, an Vollständigkeit der Kenntnis, was das Innere ihrer Natur betrifft und hat uns auch die Scheidekunst mit den vielen chemischen Mischungen vertrauter gemacht, so haben wir dennoch bei dem großen Theile der gemengten Fossilien nicht das mindeste Anhalten gewonnen. Wir vermögen bei weitem in den wenigsten Fällen die Angaben jenes physischen Grundes des Verschiedenartigen mit Verläßigkeit zu äußern. Denn soll diese Darlegung für die Oryktognosie gewichtig seyn, so muß sie zeigen, wie mit derselben die äußeren Merkmale zusammenhängen und durch sie begründet werden.

Die, nach den Übereinstimmungen und Verschiedenheiten des Gesammt-Vorkommens der äußern Kennzeichen aufgestellten, Begriffe der Mineralspecies heißen eine Sonderung in gewisse Abtheilungen oder Klassifikationsstufen. Die Zahl dieser Stufen ergibt sich aus der Zahl der besonderen oder allgemeinen Anomalien, deren Wahrnehmung die Betrachtung des Klassifikations-Grundes darbietet. Sie werden nach einem gedoppelten Verhältnisse geordnet, d. i. nach ihrem Umfassungswerthe und nach ihrer Nothwendigkeit. Jener wird durch den größeren oder geringeren Antheil motivirt, welchen die Stufe, in Gemäßheit ihres Charakters, an der klassifikationsmasse hat. Man geht folglich von der höchsten und allgemeinsten Stufe aus und heißt: Klassen, Ordnungen, Gattungen, Arten, Unterarten, Abänderungen. Bei dem Nothwendigkeits-Verhältnisse hingegen kommt das Ausgezeichnetste des Stufen-Charakters, die größte Verschiedenheit der zu klassifizirenden Begriffe, in Anspruch und dann folgen die Stufen also: Gattungen, Klassen, Ordnungen, Arten, Unterarten, Abänderungen.

1. Gattirung.

Die Gattirung ist die Bildung der Gattungs-Begriffe. Die Gattungen umfassen alle gleichartigen Fossilien als vollständige, im Innern zusammenklingende und nach Außen scharf begrenzte, Ganze, d. h. als *naturhistorisch-systematische Einheiten*. Sie sind die Punkte, von denen man ausgehen muß, um zu den niedrigern Klassifikations-Stufen sowohl, als zu den höheren zu gelangen. *Die Gattungen sind Gruppirungen derjenigen Fossilien, welche den höchsten Grad oryktognostischer Verwandtschaft, der Uebereinstimmung in den äußeren Merkmalen zeigen.* Nicht die Regeln, welche den Gattungen in ihren Bildungen vorliegen, sondern die Gattungen selbst sind in die Natur eingetragene Begriffe.

Die Gattungen sind sehr wesentliche, ihrem Umfassungswerthe nach aber spezialleres klassifikatorische Verschiedenheiten. Jede derselben erscheint für sich, durch die bezeichnendsten Merkmale charakterisirt und mehrere gegen einander gehalten, welchen bedeutend von einander ab, während die einzelnen, eine Gattung bildenden Fossilien, einander sehr ähnlich sind und zu einem vollkommen geschlossenen naturhistorischen Ganzen zusammentreten.

Die Gattungen erscheinen, als natürliche Folgen des Verschiedenen in der Entstehungsweise und des Zufälligen in der individuellen Bildungsart, minder scharf begrenzt, als dies in der Thier- und Pflanzenwelt der Fall ist. Im Mineralreiche ist man darum genöthigt, die Gattungen aus solchen Bestandstücken zusammenzunessen, welche beim ersten Anblicke oft nicht die mindeste Übereinstimmung haben, wodurch ihr Zusammengehören sich verrieth, ja deren Eigenschaften nicht selten sogar in einem individuum, nach der gewöhnlichen Vorstellungsweise, nicht neben einander bestehen können.

Die Natur der auf einander folgenden heterogenen Niederschläge, aus denen sich die verschiedenartigen Fossilien erzeugt haben, wurde nicht immer plötzlich und schnell verändert. Oft ist dieser nur gradweise und allmählig geschehen, darum treten sie in den beiden Endpunkten einer Reihe solcher Bildungen die Anomalien stärker hervor, während die Mittelglieder, von der einen Gattung sich entfernend und der andern sich annähernd einen geringeren Grad der Reinheit des Charakters bewahren.

Um den Umfang einer Gattung zu erschöpfen, muß alles in einen Gattungs-Begriff vereinigt werden, was Gattungs-Verwandtschaft zeigt. Nun schließet aber jener Begriff unter den Mineralien, welche er umfaßt, keineswegs diejenigen aus, die in dem einen oder in dem andern Merkmale kleine Abnormitäten zeigen, sonst wäre, bei der unendlichen Wandelbarkeit in den äußern Kennzeichen, keine Gattirung möglich.

Solche Abänderungen werden der Gattung beigezählt, ohne daß die Identität derselben leidet, denn sie laven stets ein Ineinanderverlaufen wahrnehmen. Sie stellen Reihenfolgen dar, die einen

Digitized by Google

unterbrochenen Zusammenhang heben und einen sehr bedeutenden Unterschied von den Suiten derselben Kennzeichen bei andern Gattungen bemerken lassen. Nicht alle Gattungen können darum einen gleichgroßen Umfang haben, allein alle müssen von gleichem Werthe und nach denselben Grundsätzen zusammengestellt seyn.

Umgekehrt darf man aber auch nicht über den Umfang des Gattungs-Begriffes hinausgehen, sonst werden verschiedenartige Gattungen zusammenhängend und damit ist der Verlust ihrer Haltung, des Charakters ihrer Einheit verbunden.

Fossilien, welche an keine der bestimmten Gattungen sich anschließen und keine eigene, noch nicht weiter bekannte zu bilden vermögen, bleiben daher zweckmäßiger aneinandergereihet, als daß man durch sie die Gattungs-Begriffe verunsteiniget.

Zur Begründung des Gattungs-Charakters sind die äußern Kennzeichen allein schon hinreichend, denn es ist keine Fossilien-Gattung bekannt, deren Charakteristik nach blossen äußern Merkmalen nicht möglich gewesen wäre. Vorzugsweise bieten sich zwei Hauptmomente der, geschlossene Suiten der *gruppirten* und völlige Einerleiheit der *einfachen äußern Kennzeichen*. Von letzterem findet sich bei einer Gattung fast stets nur eine einzige Abänderung, da hingegen von jenen in der Regel mehrere vorkommen, welche einen Zusammenhang unter sich haben und einen kleinern oder größern Theil der ganzen Hauptsuite ausmachen.

> In je mehreren Merkmalen sich die wesentliche Verschiedenheit der Mineralien darthun, um desto ausgezeichneter ist sie, um desto leichter wird ihre Erkennung. Zuweilen genügen indessen auch wenige vorzügliche charakteristische Kennzeichen.
>
> So z. B. die Verhältnisse des blätterigen Bruches beim *opthigen Kalkstein*e, *opthigen Flusse* und *schaaligen Baryte*, die Verschiedenheit der Härte beim *Kupferkiese*, beim *Schwefelkiese* u. s. w.

Gesellen sich zu den wesentlichen Übereinstimmungen der äußeren Verhältnisse noch noch Analogien in den inneren Merkmalen, so gewinnt die Fixirung der Gattungen an Bestimmtheit und Sicherheit.

> Der physische Grund jener Analogien beruhet sonder Zweifel auf der Mischung der Mineralkörper, wenn wir diese auch gleich nicht immer gehörig nachzuweisen vermögen. Die sämmlich wahrnehmbaren äußern Kennzeichen der Fossilien lassen uns auf einen Zusammenhang zwischen ihnen und dem Innern schließen, selber wenn die Scheidekunst diese Übereinstimmung bis jetzt noch nicht allgemein dargethan hat.

Die Stufe der Gattungen, die wesentlichste der Klassifikations-Stufen, ist die einzige, welche ursprünglich erzeugt wird, alle übrigen, Arten, Unterarten und Abänderungen, werden durch Theilung erhalten.

Jede Gattung erhält eine eigene Benennung (*Gattungs-Namen*). Dem Namen wird eine Angabe der wesentlichen Kennzeichen beigefügt und, wo es dienlich, zugleich eine ausführliche Beschreibung; dadurch erhält man die wesentliche und die natürliche Gattungs-Charakteristik.

2. Gradirung.

Die, durch die Gattirung bestimmten, Klassifikations-Einheiten werden durch die Gradirung, nach dem Allgemeinen oder Besonderen ihrer Ähnlichkeiten oder Verschiedenheiten, auf höheren oder minderen Klassifikations-Stufen versammelt.

Die *höheren Klassifikations-Stufen*, Klassen und Ordnungen (oder Geschlechter), sind auf die gegenseitigen Ähnlichkeiten mehrerer Gattungen begründet. Die *niederen Klassifikations-Stufen*, Arten, Unterarten und Abänderungen, beruhen auf den Verschiedenheiten, welche unter den Individuen einer Gattung obwalten.

A. Die Klassen.

Die Klassen sind die höchsten Stufen, welche das System kennt. Gewisse Totalsummen in den sinnlich wahrnehmbaren Eigenschaften der Gattungen sind das Prinzip ihrer Annahme. Ferner gewisse generelle Verhältnisse der Verwandtschaften; die Übergänge, welche die, einer Klasse zugehörigen, Gattungen bemerken lassen; das Übereinstimmende in ihren geognostischen Verhältnissen und die Haupt-Verschiedenheit derjenigen Stoffe, aus welchen die, einer Klasse zugehörigen, Mineralkörper zusammengesetzt sind.

Der Charakter dieser Stufe wird, was die äußern Kennzeichen betrifft, zumal durch *Glanz*, *Härte*, *Geselmeidigkeit* und *Schwere* motivirt, zu welchen sich noch einige, jedoch minder bezeichnende, Merkmale gesellen.

Man hat vier verschiedene Klassen festgesetzt:

1. Klasse der Erd- und Steinarten. *Vorwaltende weisse Farben, grosse Krystallisirbarkeit, verschiedene, meist mittlere Schwere, Härte in allen Graden, vorherrschender Glasglanz, Sprödigkeit, gänzlicher Mangel an Geschmeidigkeit und Geschmack*, sind die ausgezeichnetesten Merkmale der ihr zugehörigen Gattungen.

2. Klasse der Salze. Die Gattungen, welche derselben untergeordnet erscheinen, charakterisiren sich durch *weisse Farben, wenige Krystallisirbarkeit, Durchscheinenheit, mittlere, fast nur geringe Schwere, wenige Härte, meist feuchtes Anfühlen* und durch einen *mehr oder weniger scharfen Geschmack*.

3. Klasse der brennlichen Fossilien. Ihren Gattungen sind *sehr geringe Grade der Schwere, sehr beschränkte, meist dunkle Farbenintine, Geruch, Fettglanz, Milde, geringe Härte, wenige Kälte und Abwesenheit aller regelmäßigen Gestalten* (mit höchst sparsamen Ausnahmen) eigen.

> Der Klassen-Charakter der brannlichen Fossilien wird noch besonders schwankend durch die Ungewißheit der Entstehung mehrerer Naturprodukte, die man unter die Mineralien dieser Klasse aufgenommen hat. Denn was organischen Ursprungs ist, gehört nicht in das eigentliche Mineralreich.
>
> Der Schwefel ist, ungeachtet seiner Brennbarkeit wesentlich verschieden von den Fossilien, die entweder ganz oder größtentheils aus Kohlenstoff bestehen.

4. Klasse der metallischen Fossilien. Man erkennt ihre Gattungen an *der sehr beträchtlichen Schwere*, an der *grossen Mannichfaltigkeit der bunten Farben*, an *Metallglanz* und *Milde* und an der *grossen Krystallisirbarkeit*.

> Zu der Bestimmung des mineralogischen Klassen-Charakters der Metalle bietet die Metallkälte, solange sie deutlich erscheint, Merkmale genug dar. Aber diese Kennzeichen verschwinden bald mehr, bald weniger, wenn das Metall durch Säuren verroset wird, oder mit Erden chemisch oder mechanisch gemischt ist.
>
> (Was das *Chemische des Klassen-Charakters* betrifft, so läßt sich dasselbe nicht so durchgreifend für jede Klasse darthun, als es bei einer rein-chemischen Klassifizirung möglich seyn würde; denn die oryktognostische Methode vertheilt öfters Fossilien in zwei und mehrere Klassen, welche nach chemischen Ansichten in einer einzigen begriffen seyn müßten. Was nach der oryktognostischen Klassifikations-Methode, noch als chemischer Charakter der Klassen bestehen kann, ist im Folgenden enthalten.)

Chemischer Charakter der Erd- und Steinarten.

1) Keine, oder eine nur sehr geringe, Auflöslichkeit in reinem Wasser. (In dem letztern Falle befinden sich die, mit *Schwefelsäure* oder mit *Kohlensäure* verbundenen, *erdigen Fossilien*.)

2) Feuerbeständigkeit im höchsten Grade. Fossilien aus dieser Klasse, welche Wasser chemisch-gebunden (*Hydrate*), oder mechanisch eingemengt enthalten, verlieren dieses in der Gluthehitze, sowie die hierher gehörenden *kohlensauren* Substanzen unter gleichen Umständen die *Kohlensäure* einbüßen.

3) Keine Fähigkeit sich mit reinen Metallen, wohl aber mit deren Oxyden, chemisch verbinden zu können.

4) Keine Reaktion, wenn *Schwefelwasserstoffgas* oder *schwefelwasserstoffige Alkalien* ihren metallfreien Auflösungen in *Säuren* zugesetzt werden. Die Auflösungen mögen mit oder ohne Darwischenkunft der kohlensäurehaltigen Kalien (als auflöslichsende Mittel) bewirkt worden seyn.

> Da die, in den Gliedern dieser Klasse enthaltenen, Kalien und Erden durch die Scheidekunst als Oxyde *metallartiger* Urstoffe dargethan worden sind, so ist die, bis jetzt als chemischen Kennzeichen aufgestellte, Annahme: „die Fossilien aus der Klasse der Erd- und Steinarten seien auf keine Weise in den metallischen Zustand zu versetzen," nicht mehr zulässig. Im Gegentheile müssen jene *dieser metallartigen* Urstoffe als Haupt- und wesentliche Bestandtheile der Fossilien dieser Klasse betrachtet werden, da es der Scheidekunst möglich gewesen ist, auch in diesen (robuld sie Reinsalze chemischer Vereinigungen der oxydirten Urstoffe und keine mechanische Gemenge sind) die Befolgung fester Vereinigungs-Gesetze ebenso darzuthun, als dieses mit so bewährten Erfolge bei den wesentlichen Salzen nachgewiesen wurden. Daher unterliegt es keinem Zweifel, daß eine gesunde Kritik, durch weitere Verfolgung dieses Weges, an der Hand der chemischen Analyse, in der Folgezeit größeren Einheit in das Mineral-System bringen werde. Auch für die, so oft versuchte, Auflösung einer Übereinstimmung des chemischen Gehalten der Mineralkörper (sowohl nach der Qualität als nach der Quantität der Bestandtheile) mit der äußern Gestalt, ist hierdurch ein noch unbetretener Weg eröffnet, auf welchem den Forscher reichliche Ausbeute werden muß.
>
> Die frühere Annahme: daß die sogenannten alkalischen Erden, in den Individuen der Klasse der Erd- und Steinarten, nur allein chemisch mit Säuren verbunden angetroffen würden, müssen jetzt, geht man von elektro-chemischen Prinzipien aus, über alle Verbindungen von positiv- und negativ-elektrischen oxydirten Urstoffen ausgedehnet werden, da es erwiesen ist, daß nicht nur diese Erden, sondern auch alle andern oxydirten *erdartigen Urstoffe*, mit Säuren und säurevertretenden Oxyden (die hier elektro-positiv d. h. als Säuren wirken) verbunden in Mineralkörpern aufgefunden werden. Der Kieselerde (Kieselsäure) liefert in ihren Verbindungen mit Erden und Metalloxyden hierzu Beispiele.

Chemischer Charakter der Salze.

Obgleich die Bedeutung des Ausdrucks: *Sals* alle chemischen Verbindungen umfaßt, welche die *Säuren* und *positiv*-elektrischen oxydirten Urstoffe mit den, gegen sie *negativ*-elektrisch sich verhaltenden, Oxyden (Salz-Basen) zu bilden im Stande sind, so erfordert dennoch der angenommene mineralogische Klassifikations-Grund eine Beschränkung derselben; denn wollte man den Ausdruck Sals in seiner ganzen Ausdehnung hier gelten

Digitized by Google

lassen, so müssten wenigstens alle Verbindungen der wahren Säuren mit Erden aus der Klasse der *Erd-* und *Steinarten* in jene der *Salze* gebracht werden.

So die sch wefelsauren, phosphorsauren, flufssauren, boraxsauren und kohlensauren Gattungen der Thon-, Talk-, Kalk-, Baryt- und Strontian-Ordnung.

Die *Salze* im engeren (mineralogischen) Sinne unterscheiden sich dadurch von andern Fossilien, dafs sie:

1) in bedeutenderer Menge sich im Wasser lösen, und

2) aus diesen Lösungen in eben denselben und in noch vollkommeneren Krystall-Formen durch Kunst ausgeschieden werden können, als die Natur sie darbietet.

Durch diese Eigenschaft der im Wasser löslicheren Salze sahen sich die Analytiker in den Stand gesetzt, diese, durch Krystallisiren von fremden Gemengtheilen gereinigten, Körper nicht allein einer genauen Zergliederung unterwerfen und die Qualität und Quantität ihrer Bestandtheile gründlich darthun zu können, sondern sie wurden auch durch die Analogie in den Resultaten der Zerlegungen von Salzen, deren Basen an ohne und dieselbe Säure gebunden waren, auf Gesetze geführt, welche man früher wohl in den chemischen Verbindungen oxydirter Körper als wirksam geahndet, aber erst jetzo genauer erkannt hat.

Chemischer Charakter der Inflammabilien.

Die Scheidekunst kennt keine allgemeingültige, alle Gattungen der *Inflammabilien* umfassende, Merkmale der Unterscheidung. Der Systematiker ist daher genöthigt hier auf Allgemeinheit zu verzichten und sich auf die, den Gliedern dieser Klasse eigenen, besonderen Merkmale zu beschränken. Dahin gehören die *Entzündbarkeit* und *Flüchtigkeit*, die *Auflöslichkeit* in ätherischen Oelen, die *Unauflöslichkeit* in Wasser.

Chemischer Charakter der Metalle.

Anstatt allgemeine Kennzeichen des chemischen Verhaltens der, zu dieser Klasse gehörigen, Mineralkörper zu geben, führen gewöhnlich die Lehrbücher der *Oryktognosie* die, den reinen Metallen zukommenden, chemischen Kennzeichen auf; und dennoch ist die Zahl der Fossilien, welche gediegene Metalle enthalten, so unbedeutend gegen jene der *Erze*! Noch genauer Prüfung ergibt sich nur ein einziges, durchgreifend sich bewährendes, chemisches Merkmal für die hieher gehörigen Fossilien. Dieses ist: dafs der Gehalt an Metall in allen Gliedern dieser Klasse (*Zink* und *Eisen* ausgenommen) durch *Schwefelwasserstoff* und mittelst *schwefelwasserstoffiger* Kalien in eigenthümlichen Farben gefällt wird, wenn sie in vorgebachten Säuren, in Kalien — überhaupt in solchen Mitteln — gelöst sind, die schwächere Wirkung, als die Mehrzahl der Mineralsäuren besitzen. Die Auflösungen von *geschwefelten Kalien* hingegen schlagen den Gehalt jedes Fossils an Metall aus den Auflösungen desselben in allen Säuren, in den nämlichen Farben wie der Schwefelwasserstoff, nieder.

Da die metallischen Urstoffe in denselben Verhältnissen wie ihre Oxyde, mit andern ihrer Art und mit den Verennigungsmitteln verbunden, häufig in der Natur angetroffen werden, so wird eine der wichtigsten naturgemäßeren Classification von dieser wertheollen Entdeckung, zumal wenn die chemische Analyse sie weiter in den metallischen Fossilien nachweist, einen wesentlichen Vortheil erhalten.

Was früherhin von den Salzen in der Klasse der Erd- und Steinarten angeführt wurde, ist in demselben Maße auf die Salzverbindungen in der Klasse der Metalle anwendbar. Auch hier sind wahre Salze mit den einfachen Verbindungen der metallischen und der eigentlichen verennenden Urstoffe in bestimmter Reihe vermischen. Die wechselseitigen chemischen Verbindungen der Oxyde übergehend (obgleich sie auch Ansprüche auf den Namen Salze haben) will man hier, als Bewährung des Gesagten, nur auf die Verbindungen von wahren Säuren mit Metalloxyden aufmerksam machen, die beinahe in jeder Metall-Ordnung angetroffen werden.

So Grün-, Spiessglanzerz, Arseniksblüthe, die Arten der Gattung Malachit, Hornblei, Bleivitriol, Gelb-, Roth-, Grün-, Weifs-, Schwarz-, Braun-Bleierz, kohlensaures Kupfer, phosphorsaures Eisen, phosphorsaures Kupfer, Olivenerz, Silber-Hornerz, Quecksilber-Hornerz u.

Das Ausführliche der *Physikalischen des Klassen-Charakters* ist in der ersten Abtheilung der innern Kennzeichen abgehandelt worden.

B. Die Ordnungen.

Die Ordnungen oder Geschlechter, die zweite der höheren Klassifikations-Stufen, stehen in der Mitte zwischen Gattung und Klasse. Sie bilden Gruppen, in welchen die Gattungen durch einen gleichen Anspruch auf eine und dieselbe Stelle sich versammeln.

Ihr Charakter ist, zumal was die äufsern Kennzeichen betrifft, weniger scharf begrenzt, als der der Klassen. Er liegt in der oryktognostischen und gnognostischen Verwandtschaft der Mineralien, in der Annäherung und in den Übergängen. Nach den Übereinstimmungen oder Verschiedenheiten, welche jene Verhältnisse zeigen, findet eine Unterabtheilung der, einer Klasse zugehörigen, Gattungen in Ordnungen statt.

Bei der Klasse der Erd- und Steinarten u. B. wird für die Kie-

sel-Ordnung grofser Grad von Krystallisirbarkeit und Härte, mittlere Schwere, hoher Durchsichtigkeit, Reinheit und Feuer ihrer schönen Farben; — für die Thon-Ordnung das Erdige, die sehr schwache Kohärenz der Theile, das Unreine ihrer meist braunen und gelben Farben, das Geringe ihrer Härte- und Schwere-Grade; — bei der Talk-Ordnung die herrschenden grünen und grasähnlichen Farben, das geringe Härte, das fettige Anfühlen und das Nichenhängen an der Zunge, für das Charakteristische genommen. Bei den metallischen Fossilien sind für die Blei-Ordnung grofse Schwere, geringe Härte und beträchtliche Krystallisirbarkeit; — für die Kupfer-Ordnung lebhafte bunte Farben, mittlere Härte und Milde; — für die Silber-Ordnung die weifsen, ins Graue übergehenden, Farben, eine grofse Geschmeidigkeit und eine eigene Frequenz besonderer äufserer Gestalten bezeichnende Merkmale.

Der physische Grund der Verschiedenheit der Ordnungen gestattet im Allgemeinen keine bestimmte Nachweisung. Bei den Erd- und Steinarten zumal ist dies mit sehr grofsen Schwierigkeiten verknüpft, denn die, durch galvanische Elektrizität in der neuesten Zeit dargestellten, metallischen Grundlagen der Erden sind wegen ihrer Veränderlichkeit an der Atmosphäre, und weil sie in dem Mineralreiche nicht als solche vorkommen, hiernn nicht anwendbar. Eher ist jene Nachweisung bei den metallischen Fossilien möglich, indem die Chemie uns die Natur der Metalle bis weitem gründlicher aufgeschlossen hat.

Dennoch lassen die Ordnungen, in welche die Klassen der Erd- und Steinarten gebunden werden, höchst merkwürdige chemisch-physische Eigenschaften erkennen.

So zeigt sich z. B. die Kiesel-Ordnung in ihren Gliedern, welche die Kieselerde in hohem Grade vorwaltend enthalten, in den gewöhnlichen Säuren nicht auflöslicher (die Flufssäure allein greift sie etwas an). Nur durch Zusammenschmelzen mit Kalien wird eine theilweise Auflöslichkeit herbeigeführt. Diese Glieder sind nicht, oder doch nur äufserst schwer schmelzbar. Sie bilden sich meist mehr oder deutlich auf, saugen in der Regel an den Kanten zusammen, oder verlieren nur die Farbe, andere phosphoren schwache schillernde Farben. Mit Kalien zusammengeschmolzen bilden sie Gläser. Reibung oder Erwärmung machen sie elektrisch. Die Glieder der Kalk-Ordnung charakterisiren sich durch ihre Auflöslichkeit in Säuren, sie werden durch Kalzinirung ätzend, besitzen grofse Fähigkeit für Phosphorescenz u. s. w.

In dem charakterisirenden Theile der Mischung, welchen man vordem als den Grund der physischen Differenz der Ordnungen ansahe und darum auch von ihm die Benennungen derselben entlehnte, wird jene Verschiedenheits-Ursache bis weitem nicht in allen Fällen gefunden.

C. Die Arten.

Nicht alle Gattungen sind von gleicher Ausgedehntheit der Gattungs-Sätzen, nicht alle haben einen gleichen Umfang. Eine oder einige dieser Reihenfolgen bestehen ausweilen wieder aus speziellen Reihen. Hier ist, zur Vereinfachung der Beschreibung, eine Theilung des Gattungs-Begriffes, nach Mafsgabe jener speziellen Sätzen, erforderlich. Aus dieser Theilung gehen die Arten hervor, eine eigene wesentliche Stufe der Klassifikation. Der Charakter mufs bei denselben durch mehrere äufsere Kennzeichen in ausdauernder Abweichung erscheinen und an diesen müssen sich gnognostische Verhältnisse gesellen, welche wesentliche Verschiedenheiten darbieten. Es gehören dahin gröfsere oder geringere Differenzen der, eine Gattung bildenden, Fossilien in Farbe oder Gestalt, Bruch oder Absonderung oder Durchsichtigkeit u. s. w.

Die Gattung des Opale zerfällt in vier Arten, edler Opal, gemeiner Opal, Halbopal und Holzopal und beruht in diesen Arten, ungeachtet die Trennung der meisten niemlich scharf ist, den ihr eigenthümlichen ausgezeichneten Charakter bei. Die Theilung selbst ist überaus einfach. Sie gründet sich auf Farben (edlen Opale) und diejenigen, welchen mets eine fremdartige äufsere Gestalt eigen ist (Holzopale), stellen sich als von der ganzen Masse abgesonderter dar. Jene bilden die ersten, diese die letzte Art. Der Bruch endlich, wegen der an ihm sich darbietenden, in einfachen Kennzeichen, zumal wegen des abweichenden Tones, in den Farben, weniger geeignet werden. Der gemeine Opal trifft mit dem edlen in allen Kennzeichen überein, nur im Farbenspiele und in der Farben-Mannichfaltigkeit steht er hinter ihm zurück. Der Halbopal hingegen ist er durch die allgemeinen Farben-Verhältnisse, durch starkern Glanz, höhere Vollkommenheit des muschlichen Bruches, stärkere Durchsichtigkeit, geringeres Härte und Schwere verschieden. Den Holzopal und den Halbopal trennen zumeist einzelne Kennzeichen, der gemeine und der Halbopal aber sind sehr wesentlich getrennt. — Die Gattung des Zinnobers, welche, bei einem beträchtlichen Umfange, ungemein scharf charakterisirt ist, zerfällt in zwei Arten, in den dunkelrothen Zinnober und den hochrothen Zinnober. Beide Arten sind sich ganz gemeine, besonders auch regelmäfsige äufsere Gestalten eigen, dieser findet sich bloß derb und eingesprengt. Bei dem hochrothen Zinnober ist der Bruch eben, höchst selten faserig, bei dem dunkelrothen hingegen theils muschlig von kleinem und feinem Korne, theils hörnerig. Dieser verbindet mit dem Diamantglanze hohe Grade der Durchscheinenheit und wird selbst auweilen halbdurchsichtig, jener zeigt nur die schwächere Schimmern und ist dabei undurchsichtig. Der dunkle ist weich, vollkommen milde und zufserordentlich schwer, das hochrothe ist weniger schwer. Der Strich

Digitized by Google

gibt beiden Arten Glanz, die erste wird dadurch scharlachroth, die zweite behält ihre Farbe bei.

Die Theilung muß indessen stets in einer solchen Reihe geschehen, von welcher Glieder bei einer jeden möglichen Abänderung vorkommen. Sie darf nicht auf blos zufälligen Umständen beruhen, hingen diese auch noch so genau mit der Entstehung zusammen, und in jeder Gattung sollten, so viel möglich, nur in einer Kennzeichen-Reihe Arten unterschieden werden.

Der physische Grund der Arten-Verschiedenheit dieser theils auf dem Mischungs-Verhältnisse, theils aber, und häufiger, auf der Art des Niederschlags und auf dem Zustande der vorhergegangenen Auflösung beruhen.

Die Arten werden mit einem bezeichnenden Namen belegt. Entweder erhalten sie einen Eigennamen, oder man macht sie durch ein, auf die Gattung sich beziehendes, Beiwort kenntlich.

Sind die Arten von zu großem Umfange, oder ist ihre Übersicht nicht leicht genug, so theilt man sie in Unterarten.

Die erste Art der Jaspis-Gattung, der Aegyptische Jaspis, zerfällt in zwei Unterarten, in rothen und braunen. Die gänzliche Verschiedenheit der Farben und der geognostischen Verhältnisse haben diese Theilung herbeigeführt. Die Gattung des Grau-Spiesglanzerzes hat zwei Arten aufzuweisen, das gemeine und das haarförmige Grau-Spiesglanzerz. Letzteres erfordert keine weitere Sonderung, ersteres hingegen theilt man, nach den sehr ausgezeichneten Bruch-Verhältnissen, in drei Unterarten ab, daher blätteriges, strahliges und dichtes gemeines Grau-Spiesglanzerz.

D. Die Abänderungen.

Die niedrigste Stufe der Klassifikation, bei welcher die Kennzeichen durchaus aufhören Suiten zu bilden. Durch sie werden die einzelnen Verschiedenheiten in den äußern Merkmalen der Arten und Unterarten bezeichnet. Zu dem Charakteristischen der Abänderungen gehört, daß sie nicht leicht Sprünge machen, sondern daß die, einer Gattung untergeordneten, stets ein Verlaufen, ein mehrseitiges Anschließen, bemerken lassen. Zwischen den Abänderungen verschiedener Gattungen kann es jedoch keine Übergänge geben.

Sehr geringe Modifikationen in der Mischung scheinen zuweilen den Abänderungen in physischer Hinsicht zum Grunde zu liegen, im Allgemeinen aber dürften die Bildungsart und der Aggregations-Zustand häufigere Ursachen derselben seyn.

So zeigt der Bergkrystall z. B. verschiedene Abänderungen der Farbe, indem es wasserhelle, schnee-, gelbliche, grünlich-, milch- und graulichweiße, nelkenbraune, weingelbe, orangengelbe u. s. w. Bergkrystalle gibt.

Anhang.

Die Uebergänge.

Unter den Gliedern aller, oder wenigstens der meisten Stufen der Klassifikation, finden sich nicht selten Individuen, von denen es sich nicht bestimmen läßt, welcher Gattung u. s. w. sie beigezählt werden müssen. Abänderungen verschiedener Gattungen und Arten, welche Verbindungen äußerer Merkmale zeigen, die, wenn sie auch durch dieselben für diese oder jene Gattung bestimmt charakterisirt werden, dennoch zugleich einige Übereinstimmung mit andern Gattungen verrathen. Andere sind so beschaffen, daß man in ihrer Bestimmung unter zwei oder mehreren Gattungen schwankt. Sie sind mit jeder verwandt, für die eine so stark als für die andere bezeichnet. Solche Individuen bilden Übergänge aus der einen Gattung in die andere. Zuweilen geschehen die Übergänge in einer einzigen Kennzeichen-Reihe, z. B. in den Krystallformen; öfter und gewöhnlich in mehreren Reihen zugleich, z. B. in Farbe, Durchsichtigkeit, Glanz u. s. w. Im letzten Falle ist man nur dann im Stande, den Übergang gehörig einzusehen, wenn man das Fortschreiten einer jeden Reihe für sich betrachtet. Man läßt übrigens diese Glieder auf einander folgen, wie sie in einander übergehen und da, wo Übergänge in mehrere Gattungen zugleich statt finden, reiht man sie nach der stärksten Verwandtschaft.

So geht das Gediegen-Silber:

1. durch seine beiden Arten, das gemeine und das güldische Gediegen-Silber, in das messinggelbe und goldgelbe Gediegen-Gold, in die Gattung des Gediegen-Goldes über;
2. durch das Glanzerz in das Sprüd-Glanzerz und aus diesem, durch das dunkle und lichte Rothgültigerz, in das rothe Rauschgelb. Aus dem Sprüd-Glanzerze zieht man Seiten-Übergänge in das Schwarzgültigerz und aus diesem in das Fahlerz von der einen, so wie von der andern Seite in das Weißgültigerz und aus diesem durch das haarförmige Grau-Spiesglanzerz in das Gemeine des Grau-Spiesglanzerzes; das Glanzerz aber geht in Silberschwärze und in Hornerz über;
3. durch das Amalgam in das Gediegen-Quecksilber;
4. durch das Spießglanz-Silber ins Gediegen-Spießglanz und
5. durch das Arsenik-Silber in das Gediegen-Arsenik.

Durch solche Übergänge können leicht fremdartige Fossilien verbunden werden und somit der Gattungs-Begriff seine Reinheit verlieren.

3. Reihung.

Die Reihung stellt die, einer jeden Stufe der Klassifikation untergeordneten, Glieder nach dem Relativen ihrer Verwandtschaften, ihrer Annäherungen und Übergänge, in einer naturgemäßen Ordnung auf. Sie wählt zu dem Ende dasjenige Glied aus, welches den Charakter der Klassifikationsstufe in der größten Auszeichnung besitzt, und beginnt damit die Reihe, oder sie weiset diesem die Mittelstelle an, so daß die übrigen Glieder sich zu beiden Seiten anschließen.

Reihung der Klassen. Die Erd- und Steinarten und die Metalle bieten in ihren Eigenthümlichkeiten die größte Verschiedenheit dar und sind mithin als Endpunkte zu betrachten. Jene eröffnen die Reihe der Klassen, denn sie machen die Hauptmasse unserer Planetenrinde aus. Die Metalle, welche im Vergleiche zu den erdigen Fossilien nur spärlich abgesetzt sind, beschließen die Reihen. Die beiden anderen Klassen bilden die Mittelglieder derselben. Die Salze stehen den Erd- und Steinarten am nächsten und zeigen Übergänge in dieselben durch die *Strontian-*, *Baryt-* und *Kalk-Ordnung*. Die brennlichen Fossilien nehmen ihre Stelle zwischen den Salzen und den Metallen ein. Sie lassen selbst schon einige Annäherung zu den letzteren bemerken.

Die beiden Klassen der Erden und der Salze lassen sich auf eine Reihe zurückführen, der man die Klassen der zusammensetzlichen und der Metalle vielleicht einst mit hinreichender Bestimmtheit als eine zweite Reihe wird entgegenstellen können.

Reihung der Ordnungen. Bei den Erd- und Steinarten nimmt die *Diamant-Ordnung* die erste Stelle ein. Auf diese folgt die *Zirkon-Ordnung*, denn beiden gleicht sich das Charakteristische der Klasse am deutlichsten aus. Hierauf kommen die *Kiesel-*, *Thon-* und *Talk-Ordnungen*, nach den Verhältnissen ihrer Verwandtschaft. Die *Kalk-*, *Baryt-*, *Strontian-* und *Hallith-Ordnungen* schließen die Reihe, indem sie den Salzen immer näher treten.

Unter den verschiedenen Erden, deren Auffindung wir der Scheidekunst verdanken, zählt man fünf sogenannte Haupterden: Kiesel-, Thon-, Talk-, Kalk- und Beryterde. Sie kommen oryktognostisch vor den übrigen in Betracht, weil sie in Menge und in den mannichfachsten Verbindungen gefunden werden, zudem ihren mineralogischen Geschlechts-Charakter am deutlichsten aussprechen.

Bei der Klasse der Salze macht die Ordnung der *kohlensauren Salze* den Anfang. An diese reihen sich die *borsauren*, die *salpetersauren*, die *salzsauren* und die *schwefelsauren Salze*.

In der Klasse der brennlichen Fossilien steht die Ordnung des *Schwefels* an der Spitze. Auf diese folgen die Ordnungen des *Bernsteins*, des *Honigsteins*, der *Erdharze* und der *Steinkohlen*, zuletzt die *Graphit-Ordnung*.

Die Klasse der Metalle gewährt schon ein stärkeres Anhalten. Hier entscheiden die Grade der Metallität, des Glanzes, der Schwere, der Geschmeidigkeit und der größern oder geringern Zerstörbarkeit. Diesen reihen sich die Ordnungen auf nachstehende Weise aneinander: *Platin-*, *Gold-*, *Quecksilber-*, *Silber-*, *Kupfer-*, *Eisen-*, *Braunstein-*, *Blei-*, *Zink-*, *Zinn-*, *Kobalt-*, *Nickel-*, *Wismuth-*, *Arsenik-*, *Spiesglanz-*, *Tellur-*, *Molybdän-*, *Uran-*, *Wolfram-*, *Titan-*, *Chrom-*, *Zerbrium-*, *Tantal-*.

Reihung der Gattungen. Sie beruhet auf Verwandtschaften, welche sich durch Übergänge äußern. Ihre Anordnung geschieht nun gedoppelten Verfahrens, je nach der Einfachheit oder nach der Vielfachheit des gegenseitigen Verwandtseins. Im ersten Falle beginnt man die Reihe mit derjenigen Gattung, welche den Charakter am deutlichsten trägt, und läßt sodann die übrigen stets in abnehmender Progression folgen. In zweiten sondert man die Gesammtzahl der Gattungen in zwei Hälften ab und räumt der ausgezeichnetesten die Mittelstelle ein.

Bei der Reihung der Arten schreitet man auf gleiche Weise vor und dies ist mit noch weniger Schwierigkeiten verknüpft, da eine jede Art stets einen ausgezeichneten Übergang in die andere bemerken läßt.

Der Reihung der Abänderungen liegt die Folge der Merkmale zum Grunde. Bei einfachen Reihen entscheiden die Übergänge, bei mehrfachen tritt zuerst die Hauptseite hervor und an diese schließen sich die Unterseiten an.

Anhang.

Die Sippschaften.

Die Gattungen treten, als klassifikatorische Einheiten, zu größeren Ganzen zusammen und bilden, durch eine Verwandtschafts-Äußerung, Gruppen, welche, in Gefolg der wechselseitigen Verwandtschaft, einen eigenen Charakter erhalten. Diese Gruppen nennt man Sippschaften. Ihre Reihung ergibt sich von selbst in und während der Reihung der Glieder in der Gattungs-Stufe.

Digitized by Google

In der Lehre Werner's stoßen die Sippschaften nicht unmittelbar aneinander, sie gehen nicht durch die ganze Masse der Fossilien hindurch, sondern werden häufig von einzelnen Gattungen unterbrochen. Dies rührt, zumal bei den Metallen, von der gegenseitigen Stellung der einzelnen Gattungen her, bei denen man sich keine Abänderung unter dem Joche der Ordnungs-Stufe erlaubte. Auch wollte man durch die Sippschaften keine Klassifikations-Stufe der metallischen Mineral-Systeme, sondern eine Abtheilung des natürlichen Verwandtschafts-Systems bezeichnen. Muss hat sich mit vielem Scharfsinne von jenem Zwange frei zu machen gesucht. Ihm gilt das Sippschafts-Verhältniss als ein sehr wesentliches, je er hält die Sippschaften für den einzigen untrüglichen Leitfaden zur Vervollkommnung des Mineral-Systems. Darum sind eine Menge Sippschaften von ihm neu aufgestellt worden. (Beschreibung des von der Null'schen Mineralien-Kabinettes.)

II. Chemische Klassifikations-Methode.

Die chemische Methode beruhet *auf Blosser Betrachtung der Mischung, auf dem Proportionellen der Bestandtheile der Mineralkörper.* Man nahm die Mischungs-Verhältnisse für den Charakter der Gattung, die vorwaltenden Bestandtheile für den Charakter der Ordnung. Man suchte diese beiden Stufen in der Natur und fixirte sonach die Gattirung nach dem Qualitativen und Quantitativen der Mischungstheile. Einer Gattung aber zählte man alle Fossilien bei, welche im Qualitativen ihres chemischen Gehaltes vollkommen und im Quantitativen bis auf einen gewissen, bald mehr bald weniger modificirten, Grad übereinstimmen. Die Gradirung erfolgte nach dem vorwaltenden Theile der Mischung.

III. Mathematische Klassifikations-Methode.

Bei der mathematischen Methode gewinnt man das Anhalten zur Gattirung *aus der Form der integrirenden Theile, oder aus den Primitiv-Gestalten der Krystalle.*

Die mechanische Zerlegung der Krystalle hat es möglich gemacht, die Gattungs-Charaktere mehrerer Mineralien nach mathematischen Prinzipien anglaich dynamisch bestimmen und von der mathematischen Bildung der entdeckten Kerngestalt des Krystalls auf die chemischen Bestandtheile schließen zu können.

Die Gattungen sind Summen von Körpern, deren integrirende Theile einander ähnlich und die aus einerlei Bestandtheilen, in gleicher Proportion gemischt erscheinen. Bei der Gradirung aber nimmt man noch auf andere Verhältnisse Rücksicht.

Zur Abtheilung der Klassen und Ordnungen bietet die Scheidekunst die Hilfsmittel der. Bevor jedoch nach der Anleitung der Zerlegungen die Bestimmung der Gattungen vorgenommen wird, ist eine sorgsame Untersuchung der, von der Analyse gelieferten, Resultate erforderlich, um die feste Überzeugung zu gewinnen, dass keine Ungewissheit mehr obwaltet; denn selbst die Arbeiten der bewährtesten Chemiker lassen in manchen Fällen noch Zweifel übrig.

So findet man z. B. daß die Analyse der ordigen Fossilien, welche nach Haüy's Methode die zweite Klasse ausmachen, bei weitem nicht mit der Einheit der integrirenden Massentheilchen übereinkommen, welche bei den Individuen einer jeden, durch die Krystallographie bestimmten, Gattung statt finden.

Ferner werde man, — die nicht seltnen Widersprüche in den Angaben über die verschiedenen Zerlegungen eines und desselben Minerals abgerechnet, — wohl kaum mit sich einverstanden sein die Resultate der Analyse halten, gar oft geschlagen seyn, sobald man zu vereinigen, deren Trennung die Krystallform und die Verschiedenheit der physikalischen Merkmale vorschreibt, und im Gegentheile müsste man Fossilien trennen, deren Verbindung die Gesetze der Struktur und die physikalischen Kennzeichen gebieten, während zur das Mischungs-Verhältniss auf eine Differenz hindeutet.

Dieser Mangel an Übereinstimmung zwischen den Resultaten der Analyse und der Geometrie der Krystalle, die bei manchen Mineralien eintritt, dürfte der Beachtsamkeit der Mineralogen, welche unsere Scheidekünstler in jetzt bei ihren Arbeiten zu Gebot standen, ausnachstehen seyn, während die Natur bei ihren Bildungen und Zersetzungen jede Schwierigkeit zu besiegen vermag.

Die Grundform, oder was gleichbedeutend ist, die Form des integrirenden Molekuls, wird nach den Resultaten der mechanischen Theilung, verbunden mit dem theoretischen Kalkul bestimmt, und diese bieten den Charakter der, dessen man sich, in allen Fällen, wo eine genaue Fixirung möglich ist, zur Unterscheidung der *Gattungen* bedient. Zwei Mineralien, welche eine Differenz der Grund-Gestalt zeigen, mußen nach nicht dasselbe integrirende Massentheilchen haben, können nicht einer Gattung angehören. Eine Gattung aber ist eine Zusammenstellung von Substanzen, deren integrirende Massentheilchen in Form und Gehalt einander ähnlich sind. Hieraus ergibt sich, daß die Mineralkörper eine geometrische und eine chemische Grenze haben. Jene besteht in der unveränderlichen Form des integrirenden Molekuls, diese in dem Gehalte des Fossils.

Stellen die Resultate der Zerlegung die chemische Grenzlinie stets in ihrer ganzen Vollkommenheit dar, so würde sie meinem zur Bestimmung der Gattungen hinreichen, da aber bei weitem in den meisten Fällen die Mineralien mit fremdartigen Substanzen gemengt sind, welche sich den fluiden Massen verbreitet waren, in der sich die Verbindung der Massentheilchen bildete, so daß dadurch jene sich zwischen diese in gar verschiedenartigen Verhältnissen drängen, so ist die Analyse in den meisten Fällen der Art nicht genügend. Die Theorie der Struktur der Krystalle muß ins Mittel treten, um nach der mathematischen Methode die wahre Grenze der Gattungen zu fixiren.

Da, wo wegen Mangel an Deutlichkeit der krystallinischen Form keine genaue Bestimmung möglich ist, nimmt man, zur Vorhaltigen Charakterisirung, nebst den chemischen Merkmalen auch die physikalischen zu Hilfe.

Die Arten zerfallen in der Regel in zwei Reihen, wovon die eine auf die krystallinische Gestalt Beziehung hat, während die andere die Formen aufnimmt, welche Haüy *unbestimmte* nennt.

IV. Würdigung dieser Methoden.

Die oryktognostische Methode, auf welche Werner's Mineral-System gegründet ist, löset die Aufgaben der Systematologie am genügendsten durch ein, wenigstens größtem Theiles, naturgemäßes Aneinanderreihen der Gattungen. Manche Sprünge und Unterbrechungen, manche Ungewissheiten walten zwar ob, allein dies rührt theils von unserem Mangel an Kenntnis vieler Mittelglieder, theils von dem Umstande her, daß die Natur sich bei der Bildung der Körper nicht auf gewisse einfache Folgen von Reihen beschränkt, sondern, nach den verschiedensten Seiten hin, Verhältnisse des Verwandtseyns ewischen ihnen angegeben hat. Mit der fortschreitenden Entwicklung unseres Wissens, gestützt auf Beobachtungen und Erfahrungen, muß auch diese Methode nothwendig zu Vollständigkeit gewinnen.

Die ältere chemische Methode entspricht den Forderungen nicht, zu welchen eine naturgemäße Klassifikation berechtigt. Die Verhältnisse der Mineralien-Mischungen gestatten keine Beobachtung im natürlichen Zustande, ihre Kenntnis steht eine Zerlegung voraus und diese bietet oft keine natürliche Körper, sondern andere Stoffe dar, von denen es nur theilweise erwiesen ist, daß sie dem zerlegten Fossil angehörten und deren kleinere Hilfte vielleicht als Produkte, Erzeugnisse des chemischen Prozesses, gelten muß. Diese Resultate der Zerlegung können daher nie als Gattungs-Begriffe, oder als Merkmale derselben angesehen werden. Ferner ist der Umfang unserer Kenntnis von den Stoffen, aus welchen das Wesen der Fossilien gebildet erscheint, noch zu unvollkommen; die augenommene Einfachheit mancher Stoffe leidet Zweifel; in den Resultaten der neueren und der älteren Analysen walten gar oft bedeutsame Differenzen ob; man täuscht sich, wenn man durch jene Resultate die Erkenntnis des inneren Zustandes der Fossilien, oder der Verbindungsweise ihrer Bestandtheile zu erlangen glaubt, denn mit der Zerlegung ist gar häufig eine Zerstörung dessen verbunden, worauf alles ankommt und was nur an dem Natur-Produkte erkannt werden kann, wenn es erkennbar ist. Zudem lassen nur rein chemische Mischungen analytische Untersuchungen zu. Bei allen innigen mechanischen Gemengen sind sie nicht anwendbar, denn sie gewähren selbst kein scheinbar sicheres Resultat. Manche Mineralkörper zeigen in dem Verhältnisse ihrer Bestandtheile wenige oder keine Anomalien, während sie in allem Übrigen so bedeutend von einander abweichen, daß sie Gattungen verschiedener Art bilden müssen. Andere lassen eine ungemeine Übereinstimmung in ihrem Äußeren bemerken und differiren dagegen sehr in der Mischung, so daß sich das Band zwischen dieser und jenem durchaus nicht erkennen läßt. Darum vermag man nicht auf chemischem Wege allein, dem Zwecke der Gattirung gemäß, die Verschiedenheit des Fossilien-Wesens zu ergründen, denn es wird dasselbe nicht durch die Identität der Bestandtheile, sondern durch den besondern Zustand ihrer chemischen Verbindungen motivirt.

Mit denselben Schwierigkeiten hat man bei der Gradirung zu kämpfen. Man sieht sich genöthiget, naturwidrige Zusammenstellungen und Trennungen vorzunehmen. Bei den niedrigen Stufen der Klassifikation endlich ist diese Methode gar nicht anwendbar, daher muß man bei Bestimmung der Arten und Abänderungen die Norm von einem anderen Klassifikations-Grunde entlehnen.

In neuerer Zeit ist man bemühet gewesen, die chemische Methode dadurch zu vervollkommnen, daß man gewisse Gesetze der mathematischen Methode thr beigesellte. Man begann Rücksicht auf das integrirende Massentheilchen zu nehmen und solches, als Resultat der Textur, für höchst wesentlich zu betrachten. Dabei wurde von dem Satze ausgegangen, daß, sobald in zwei Fossilien die integrirenden Massentheilchen verschieden seien, diese immer zwei verschiedene Gattungen konstituiren müßten; daß, aber, wenn man auch glaubt völlig ähnliche Massentheilchen in zwei Substanzen gefunden zu haben, und ihre chemischen Bestandtheile, oder alle übrigen äußern Merkmale verschieden sind, keine Vereinigung gestattet sein, sondern man solche als zwei getrennte aber benachberte Gattungen bestehen lassen müsse; endlich daß, wenn auch die Zerlegung in zwei Fossilien ganz einerlei Bestandtheile

Digitized by Google

ergäbe, aber der integrirende Mittestheilchen verschieden wäre, oder (in Ermanglung deutlicher Textur) ells übrigen wesentlichen Kennzeichen, wenn beide nicht unter einerlei, sondern unter zwei verschiedenen Gattungen begriffen müsse.

Nach Berzelius's, auf die elektro-chemische Theorie begründeten, Methode müssen die Körper des Mineralreiches in zwei Klassen getheilt werden.

I. Klasse. *Unorganische Körper.* Hieher gehören alle Mineralkörper, in welchen die Urstoffe und Oxyde als binäre chemische Vereinigungen, in Bezug auf den zwischen ihnen herrschenden elektro-chemischen Gegensatz oder rücksichtlich ihres verschiedenen Gehalts an Sauerstoff, auftreten. Ferner gehören hieher alle chemische Verbindungen binärer chemischer Vereinigungen.

II. Klasse, *Ueberreste organischer Körper.* Welche dem Gesetze der binären chemischen Verbindung der Urstoffe auch in ihrer Desorganisation nicht unterliegen, sondern demjenigen der organisirten Körper, das auf ternäre und quaternäre chemische Vereinigung ausgeht, (v. VII. S. 89.) noch immer folgen. So alle Inflammabilien.

Da zur Zeit die richtigste Anordnung der, zur ersten Klasse gehörenden, Mineralkörper nach ihrem elektro-chemischen Werthe noch nicht ausgeführt werden kann, so muss eine, diesem Zwecke sich annähernde, Eintheilung inzwischen supplirem, bis die, jetzt noch unvollständige, Kenntniß der wechselseitigen elektro-chemischen Verhältnisse zwischen Urstoffen und Oxyden erweitert werden wird.

Die Eintheilung der Mineralkörper erster Klasse geschieht durch Familien, welche von folgenden Urstoffen gebildet werden.

Urstoffe:

1. *Sauerstoff.*	Rhodium.
2. *Metalloide.*	Palladium.
Grundlage der Schwefelsäure.	Quecksilber.
— — der Salpetersäure.	Silber.
— — der Salzsäure.	Blei.
— — der Phosphorsäure.	Zinn.
— — der Boraxsäure.	Nickel.
— — der Kohlensäure.	Kupfer.
— — des Wasserstoffs.	Kobalt.
3. *Metalle.*	Uranium.
Arsenik.	Zink.
Chromium.	Eisen.
Molybdän.	Mangen.
Wolfram.	Zererium.
Spiesglanz.	Yttrium.
Silicium	Beryllium.
Tantalum.	Aluminium.
Titanium.	Magnesium.
Zirkonium.	Kalzium.
Osmium.	Strontium.
Wismuth.	Barytium.
Iridium.	Natronium.
Platinum.	Kalium.
Gold.	Ammonium.

In der vorstehenden Reihe sind die Urstoffe nach Berzelius so geordnet, dass sie mit dem, nach seiner jetzigen Ansicht, *elektro-negativsten Sauerstoffe* anfangen, und bei dem *elektro-positivsten Ammonium* aufhören.

Nach den früher geäußerten Ueberzeugung des Verfassers dieser Klassifikation hingegen müsste umgekehrt der Sauerstoff als der elektro-positivste, das Kalium als elektro-negativer und das Ammonium als der elektro-negativste Urstoff betrachtet werden, und zwar letzteres um so mehr, da es nach Berzelius mit dem Sauerstoffe sowohl eine vollkommene Säure als Base zu bilden vermag; mithin als Mittelglied zwischen säurefähigen und basefähigen Urstoffen angesehen werden muß.

Jeder in Mineralkörpern vorkommende Urstoff kann eine mineralogische Familie begründen. Diese Familie besteht aus ihm selbst und seinen Verbindungen mit den, in vorstehender Reihe über ihm befindlichen Urstoffen, welche, zugleich die *Ordnungen* bezeichnen. Z. B. 1) *Sulphureta* (Schwefel-Verbindungen), *Arsenieta* (Arsenik-Verbindungen), *Tellureta* (Tellur-Verbindungen), *Oxyde* (Sauerstoff-Verbindungen). 2) *Sulphurata* (schwefelsaure Verbindungen), *Arseniates* (arsenikssaure Verbindungen), *Silicintes* (kieselsaure Verbindungen).

Die Ordnungen zerfallen wieder in *Species*, wenn sie nur 3—6 unterschiedene Mineralkörper enthalten. Bei größeren Mengen von 20 bis 100 werden die Mineralkörper erst in Abtheilungen alter 1) *einfache chemische Verbindungen*; 2) *mehrfache chemische Verbindungen* (*Doppelsalze* etc.) eingetheilt. — Diese Abtheilungen zerfallen wieder nach Maßgabe der Uebereinstimmung in den nähern Bestandtheilen in *Genera*, welche durch die Abweichungen in den relativen Mengen jener konstituirenden Theile bestimmt werden.

Für die Einreihung der brennbaren und oxydirten Mineralkörper in die Familien der entsprechenden Ordnungen weicht Berzelius etwas von den erwähnten Principien ab. Ist es ein *Bi-* oder *Tri-Sulphuretum*, *Arsenietum*, so wird dasselbe nach der Stelle des *elektro-positiven* Bestandtheils in der vorstehenden Reihe, von welchem es die meisten Theile enthält, eingeschaltet; oder wenn die Mengen der Bestandtheile gleich sind, nach dem elektro-positivsten Bestandtheile. Enthält ein zu ordnender Mineralkörper zwei oder mehrere Oxyde als Bestandtheile, dann bestimmt das elektro-positivere *Oxyd* das *Einschalten*, ohne dass die Quantität desselben in Anschlag kommt. Durch diese Modifikationen wird die Vereinigung der Mineralkörper von verwandter Zusammensetzung in den Familien bewerkt.

Da durch diese, in theoretischer Hinsicht vortrüglichere, Anordnung dennoch manche Trennungen unvermeidlich sind, so schlägt Berzelius weiter vor, die positiven Urstoffe als Repräsentanten der Ordnungen aufzustellen, und die Familien nach den elektro-negativen Urstoffen, welche mit den positiven Urstoffen verbunden, in den Mineralkörpern vorkommen, zu benennen. In diesem Falle würde die lange Reihe der Silicate ununterbrochen beisammen bleiben.

Es geht aus diesem Allem hervor, dass die Idee einer Klassifikation der Mineralkörper nach chemischen Grundsätzen in der Natur begründet sei, aber eben so augenfällig ist es, dass ohne die genauesten Analysen einer grossen Zahl von Fossilien diese Idee noch so lange Projekt bleiben muß, bis die analytische Chemie weitere Data zu diesem Zwecke geliefert haben wird.

Die mathematische Methode beschäftigt sich vorzugsweise mit der Betrachtung räumlicher Verhältnisse. Ihr scheint es an Allgemeinheit, an Vollständigkeit und an zureichender Begründung zu fehlen. Sie ist nicht für das ganze System in allen seinen Theilen anwendbar. Zwar führt sie durch höchst genaue und mühevolle Untersuchungen über Krystallisation und krystallinische Struktur, sowie durch die Würdigung des innigen Verhältnisses zwischen der Mischung und dem Äußern, zu dem Satze: dass mit einem gewissen Verhältnisse der Bestandtheile, zugleich eine gewisse, bestimmten und unwandelbaren mathematischen Gesetzen unterworfene, Beschaffenheit der Krystallisation und der Struktur verbunden seyn müsse. Allein bei den obersten Stufen der Klassifikation hat man nicht das ganze Wesen der Fossilien beachtet, sondern nur den einen oder den andern Theil derselben. Darum ist einmal die Gattirung weder allgemein noch vollständig. Die, innerhalb den Grenzen einer Gattung liegenden, Arten und Abänderungen erschienen nicht exegam genug unterschieden. Man hat die zahlreiche Menge der unkrystallisirt aus dem Schooße der Erde hervortretenden Mineralkörper auf Kosten der minder häufigen krystallisirten vernachlässigt. Diese gelten als die alleinigen Normen und jene werden ihnen, selbst bei wesentlichen Verschiedenheiten, als blose Abänderungen beigezählt. So kann man das Mineralreich nicht als ein Ganzes überschauen und folglich auch den mannichfaltigen Übergang der Bildungen von der vollendeten Krystallisation bis zur gestaltlosen Masse nicht verfolgen.

Unter der Gattung des Augits z. B. sind außer den bekannten Arten desselben, der Diopsid (Alalit und Mussit), der Kokkolith und der Sahlit vereinigt. Die Gattung des Quarzes umfasst nicht blos den Amethyst, Bergkrystall, gemeinen Quarz, Rosenquarz und Prasem, als dann gehörige, in dem Wesentlichen ihrer Merkmale mit dem Gattungs-Charakter harmonirende, Arten, sondern unter diesen ferner den Eisenkiesel, den Hornstein, den Feuerstein, den Kalzedon, den Opal, den Jaspis u. m. a. Mineralkörper, von der Gattung des Quarzes und ihren Arten wesentlich verschieden.

Eine Vielzahl der, auf jene Weise im Systeme nicht unterzubringenden, Mineralkörper werden durch diese Methode, ohne zureichenden Grund, in das Gebiet der Geognosie verwiesen. Allein selbst für die krystallisirten Fossilien ist der, von der Primitiv-Gestalt der Krystalle entlehnte, Klassifikations-Grund nicht immer tauglich. Er ist zu unsovertässig, zu unsicher. Die primitive Form, welche bei der Gattirung zum Grunde gelegt wird, kann nur bei Mineralien von mehrfachem Blätter-Durchgange mit Bestimmtheit nachgewiesen werden. Sie ist bei allen übrigen hypothetisch und wird bei diesen aus den für sekundär geltenden Krystallisationen hergeleitet. Die mathematische Methode setzt voraus, dass die Primitiv-Gestalt wesentlich verschiedener Mineralien stets verschieden seyn müsse. Allein die Erfahrung lehrt, dass mehreren verschiedenartigen Fossilien dieselbe primitive Form eigen ist. Man will dieses zwar auf die regelmäßigen Primitiv-Gestalten beschränken und bei den unregelmäßigen nicht einräumen, allein es ist nicht, erwiesen und so werden die verschiedenartigsten Mineralkörper zu einer Gattung verbunden. Endlich gewähren die äußeren Beschreibungen, nach der mathematischen Methode entworfen, bei weitem nicht die Vortheile, welche die oryktognostische in ihren Beschreibungen darbietet.

Bei allen diesen, der Methode geltenden, Einwürfen aber soll den hohen Verdiensten des tiefdenkenden Krystallisirers keineswegs zu nahe getreten seyn. Mit seinem Wirken beginnt für die

Digitized by Google

reientifische Mineralogie eine neue Epoche und können wir auch dem von ihm aufgeführten Gebäude nicht im Allgemeinen und unbedingt unsern Beifall zollen, so sind wir doch weit entfernt, das Herrliche seiner einzelnen Abtheilungen zu verkennen. Der Name Haüy ist uns so achtungswerth, wie er nur irgend einem Freunde des mineralogischen Studiums seyn kann.

Neuerdings hat man den Versuch gemacht Werner's und Haüy's Lehren zu verbinden und auf diese vereinigten Methoden ein System zu erbauen, bey welchem sowohl der Zweck vorlag, den Einfluss des Chemischen auf das Äussere der Mineralkörper in ein möglichst klares Licht zu setzen und die Grenzen anzudeuten, wo jener Einfluss aufzuhören scheint, jenseit welcher nur noch die Wirkungen mechanischer Kräfte erkannt werden können. Nun ist man darüber von dem Punkte ausgegangen, wo der Einfluss des Chemischen auf das Äussere sich am bestimmtesten ausspricht, von der mineralogischen Species nämlich, wo die Natur selbst scharfe Grenzlinien gezogen hat. Bei der Aufsuchung dieser Grenzen, bei der Bestimmung und Unterscheidung der Species, verfolgte man nicht nur den von Haüy bezeichneten Weg, sondern man war bemühet, auf diesem noch weiter fortzuschreiten. Man benutzte die Erfahrung, dass manche Bestandtheile, in sehr verschiedenem Verhältnisse mit einander verbunden und anweilen nur in sehr geringer Quantität vorhanden, fähig sind, den Ganzen einen gewissen Hauptypus zu verleihen. Man beobachtete, dass, obgleich einer mineralogischen Species eine gewisse krystallinische Struktur und ein, bestimmten Gesetzen unterworfenes, Krystallisations-System eigen ist, dennoch keineswegs jene Struktur sich immer vollständig zeigt, oder bei allen, einer Species untergeordneten, Modifikationen sämmtliche zu jenem krystallinischen Systeme gehörige Formen vorkommen. Hierdurch wurden Abweichungen von der Haüy'schen Bestimmung der Species herbeigeführt, so dass manche Mineralkörper, die Haüy für verschiedenartige ansprach, zu einer Species verbunden werden mussten. Nach der fixirten Unterscheidung der mineralogischen Species kam es nun darauf an, die Modifikationen näher zu bestimmen, welche innerhalb der Grenzen derselben liegen. Und von hier an musste man gane neuer Weg gebahnt werden. Es bot sich die Bemerkung dar, dass innerhalb der Grenzen einer Species mancherlei Abweichungen in Hinsicht der chemischen Konstitution vorkommen, die, wenn sie gleich ganz unabhängig sind von dem Wesentlichen der Mischung, dennoch mehr oder weniger auffallend auf das Äussere wirken. Um auch diese Verhältnisse zwischen dem Chemischen und dem Äusseren darzustellen, benutzte man sie zur Abtheilung der Species der Substanzen in gewisse Formationen. So wurde derjenige wieder eingeschränkt, wen man durch die Vergrößerung mancher Species an der Erkennbarkeit der Mannichfaltigkeit schemder verlor. Mit jenen Formationen war zugleich die Grenze gefunden, enterhalb welcher der Einfluss der Mischung auf das Aussere nicht weiter zu verfolgen ist. Die Verschiedenheiten des Aeusseren innerhalb der Formations-Grenzen begründeten die Unterscheidung gewisser Abänderungen. Auf solche Weise strebte diese neue Methode, die Mannichfaltigkeit in der unorganischen Natur aufzufassen. Bei der Gruppirung der spezifisch verschiedenen Körper kamen nur die wesentlichen Bestandtheile der Substanzen in Betracht, und in der Ansicht jener wesentlichen Mischungstheile liegt der Hauptgrund von dem Abweichendseu dieser Klassifikationsweise, deren Eigenthümlichkeiter sich aus dem weiter unten unter No. 4. mitzutheilenden Systeme ergeben wird.

(Hausmann's Entwurf eines Systems der unorganischen Naturkörper, und dessen Hierarchie der Mineralogie. S. unter Literatur.)

Endlich ist man bemühet gewesen, eine Elementar-Methode zur naturhistorischen Bestimmung und Erkennung der Fossilien aufzustellen. Nach ihr soll die Oryktognosie die Wissenschaft seyn, welcher der Begriff der Fossilien nach allen natürlichen Verhältnissen zum Grunde liegt und die demnach sich nicht auf blos naturhistorische Kenntnisse beschränken darf. Diese Methode beklimmert sich nicht darum, was die Erzeugnisse des Mineralreiches in der Natur sind; sie betrachtet keines ihrer menschlichen Verhältnisse, weder für sich, noch gegen einander, sondern in so fern dies die Bestimmung und Erkennung bezieht; sie erklärt die Erscheinungen nicht, welche an den Fossilien vorkommen, sondern sucht nur die Verschiedenheiten von einander abzuleiten, oder auf einander zurückzuführen. Sie bringt die rein naturhistorischen Begriffe von dem Mineralreiche, von den Geschlechtern, Gattungen und Abänderungen, als wesentliche: die der Klassen, der Ordnungen, der Arten und Unterarten, als nur formwesentliche hervor. Jene müssen rein naturhistorisch, diese, wenn auch künstlich, doch nicht willkührlich, und so fern das Prinzip ihrer Bestimmung nicht aus einer anderen Erfahrungs-Wissenschaft entlehnt wird, konsequent seyn. Aus der Betrachtung der Fossilien, als blosser Verbindungen äusserer Kennzeichen, entwickeln sich einige Grund- und Folgerungs-Sätze, welche die weitere Bearbeitung der Elementar-Methode möglich machen. Die Lehre von den Kennzeichen-Reihen, das Gesez der Verbindung der äussern Merkmale an den Fossilien, die Methoden der Übergänge, nebst ihren Folgerungen auf die Identität der naturhistorischen Gattung gewinnen an Klarheit und Deutlichkeit. Das Schema, nach welchem die Gattungen in der Elementer-Methode bedarf, verknüpfe die somit ohne Zusammenhang erscheinenden gleichartigen Abänderungen zu einem Ganzen. Es entsteht dieses Schema, indem man die Gattung erzeugt. Das Geschlecht hingegen ist in einer Gruppe ähnlicher Fossilien-Gattungen vorhanden und in dieser Hinsicht gleichsam gegeben, daher es blos der Methode bedarf, um es zum Verlaufe der leichtern und schnellern Auffindung der darin befindlichen Gattungen bestimmen zu können. Die äussern Kennzeichen der unveränderten Fossilien-Abänderungen gelten der Elementar-Lehre in jeder Hinsicht als bestimdig, anthun so eine sichere und unwandelbare Grundlage für ein darauf zu erbauendes System. Diese Methode sucht so einer Fossilien-Abänderung alle Kennzeichen auf und verbindet diejenigen, welche dieselbe bei ihrem ersten Erscheinen darstellt, mit jenen, welche sie durch eine Veränderung liefert (dadurch gewinnt der Begriff der Abänderungen Vollständigkeit und eine völlige Bestimmtheit); sie charakterisirt von denjenigen äussern Kennzeichen, welche so allgemein sind, dass sie allen Körpern zukommen, ohne selbst Grade unterscheiden zu lassen. Alle Merkmale, welche die Fossilien nur während, oder nach ihrer theilweisen oder gänzlichen Veränderung wahrnehmen lassen, nennt diese Methode Hülfskennzeichen.

(Mons Versuch einer Elementarmethode, 1812.)

V. Uebersicht der verschiedenen, auf die angeführten Methoden begründeten, Mineral-Systeme.

1. Werner's Mineral-System, oder *oryktognostische Methode.* (Jahr 1014.)

A. Klasse der erdigen Fossilien.

1. Diamant-Geschlecht. 1. Diamant.
2. Zirkon-Geschlecht. 2. Zirkon. 3. Hyacinth.
5. Kiesel-Geschlecht. Augit-Sippschaft. (4. Kenelestein. 5. Chrysoberyll. 6. Chrysolith. 7. Olivin. 8. Kokkolith. 9. Augit, *a)* körniger, *b)* blätteriger, *c)* muschlicher, *d)* gemeiner A. 10. Diopsid. 11 Vesuvian.) Granat-Sippschaft. (12. Grossular. 13. Lenzit. 14. Pyrenseit. 15. Melanit. 16. Allochroit. 17. Kolophonit. 18. Granet, *a)* gemeiner, *b)* edler G. 19. Staurolith. 20. Pyrop.) Rubin-Sippschaft. (21. Automolit. 22. Zeilenit. 23. Spinell. 24. Saphir. 25. Schmirgel. 26. Korund. 27. Diamantspath.) 28. Topas. 29. Jolith. Schörl-Sippschaft. (30. Euklas. 31. Schmaragd. 32. Beryll, *a)* edler, *b)* schörlartiger B. 33. Schörl, *a)* elektrischer, *b)* gemeiner S.) 34. Lievrit. 35. Pistazit. 36. Zoizit. 37. Anthaphyllit, *a)* strahliger, *b)* blätteriger A. 38. Axinit. Quarz-Sippschaft. (39. Quarz, *a)* Amethyst, *a) gemeiner, β) dichfasteriger A.; b)* Bergkrystall, *c)* Milchquarz, *d)* gemeiner Quarz, *e)* Prasem. 40. Eisenkiesel. 41. Hornstein, *a)* splitteriger, *b)* muschlicher H., *c)* Holzstein. 42. Kieselschiefer, *a)* gemeiner K., *b)* lidischer Stein. 43. Feuerstein. 44. Kalzedon, *a)* gemeiner K., *b)* Karniol, *a) gemeiner, β) faseriger K.* 45. Hyalit. 46. Opal, *a)* edler, *b)* gemeiner O., *c)* Halbopal, *d)* Holzopal. 47. Menilit, *a)* brauner, *b)* grauer M. 48. Jaspis, *a)* Ägyptischer J., *a) rother, β) brauner Jas. A.*, *b)* Bandjaspis, *c)* Porzellenjaspis, *d)* gemeiner J., *e)* Opaljaspis, *f)* Achatjaspis. 49. Heliotrop. 50. Chrysopras. 51. Plasma. 52. Kornzenuge. 53. Faserkiesel. 54. Fettstein.) Pechstein-Sippschaft. (55. Obsidian. 56. Pechstein. 57. Perlstein. 58. Bimsstein, *a)* glasiger, *b)* gemeiner, *c)* porphyrartiger B.) Zeolith-Sippschaft. (59. Prehnit, *a)* faseriger, *b)* blätteriger P. 60. Zeolith, *a)* Mehl-Zeolith, *b)* Faser-Zeolith, *a) gemeiner F. Z., β) Nadel-Zeolith*, *c)* Stahl-Z., *d)* Blätter-Z. 61. Analaim. 62. Kubizit. 63. Schabasit. 64. Kreuzstein. 65 Laumonit. 66. Schmelzstein. 67. Netrolith.) Lasurstein-Sippschaft. (68. Lasurstein. 69. Lasulit. 70. Bleuspath.) Feldspath-Sippschaft. (71. Andalusit. 72. Feldspath, *a)* Adular, *b)* Labrador, *c)* glasiger F., *d)* gemeiner F., *a) frischer gem. F., β) aufgelöster gem. F.*, *e)* Hekispath, *f)* dichter F., *g) gemeiner d. F.; β) Variolit.* 73) Spodumen. 74. Skapolith, *a)* rother, *b)* grauer S., *a) strahliger grauer S.; β) blätteriger gr. S.* 75. Ichthyophthalm, *a)* strahliger, *b)* blätteriger J. 76. Mejanit. 77. Nephelin. 78. Eisspath.)

4. Thon-Geschlecht.

Thon-Sippschaft. (79. Reine Thonerde. 80. Porzellenerde. 81. Gemeiner Thon, *a)* Lehm, *b)* Töpferthon, *a) ordiger, β) schieferiger T.*, *c)* bunter T., *d)* Schieferthon. 82. Thonstein. 83. Klebschiefer. 84. Polir-

Digitized by Google

Werner's Mineral-System.

schiefer. 85. Tripel.) 86. Schwimmstein. 87. Alaunstein. Thonschiefer-Sippschaft. (88. Alaunschiefer, *a)* gemeiner, b) glänzender A. 89. Brandschiefer. 90. Zeichenschiefer. 91. Wetzschiefer. 92. Thonschiefer.) Glimmer-Sippschaft. (93. Lepidolith. 94. Glimmer. 95. Pinit. 96. Topfstein. 97. Chlorit, *a)* Chloriterde, b) gemeiner Ch., c) Chloritschiefer, d) blätteriger Ch.) Trapp-Sippschaft. (98. Paulit. 99. Hornblende, *a)* gemeine H., b) Hornblendeschiefer, c) basaltische H. 100. Basalt. 101. Wacke. 102. Klingstein. 103. Eisenthon.) 104. Lava, *a)* schlackenartige L., b) schaumartige L. Steinmerk-Sippschaft. (105. Grünerde. 106. Steinmerk, *a)* serreibliches St., b) verhärtetes St. 107. Bergseife. 108. Umbra. 109. Gelberde.)

5. Talk-Geschlecht.

Seifenstein-Sippschaft. (110. Reine Talkerde. 111. Meerschaum. 112. Bol. 113. Walkerde. 114. Speckstein. 115. Bildstein.) Talk-Sippschaft. (116. Nephrit, *a)* gemeiner N., b) Beilstein. 117. Serpentin, *a)* gemeiner, b) edler S., *α) muschlicher e. S., β) splitteriger e. S.* 118. Schillerstein. 119. Talk. *a)* erdiger, b) gemeiner, c) verhärteter T. 120. Asbest, *a)* Bergkork, b) Amianth, c) gemeiner Asbest, d) Bergholz.) Strahlstein-Sippschaft. (121. Strahlstein, *a)* asbestartiger, b) gemeiner, c) glasiger, d) körniger St. 122. Spanstein. 123. Tremolit, *a)* asbestartiger, b) gemeiner, c) glasiger Tr.) Zyanit-Sippschaft. (124. Zyanit, *a)* breitstrahliger, b) schmalstrahliger Z. 125. Sahlit.)

6. Kalk-Geschlecht.

A. Kohlensaure Kalk-Gattungen. (126. Bergmilch. 127. Kreide. 128. Kalkstein, *a)* dichter K., *α) gemeiner dichter K., β) Roggenstein;* b) blätteriger K., *a) körniger K., β) Kalkspath;* c) faseriger Kalkstein, *α) gemeiner f. K., β) faseriger Kalkstinter;* d) Erbsenstein. 129. Kelktuff. 130. Schaumerde. 131. Schieferspath. 132. Braunspath, a) blätteriger, b) faseriger Br. 133. Schaalstein. 134. Dolomit. 135. Rautenspath. 136. Stinkstein. 137. Mergel, *a)* Mergelerde, b) verhärteter M. 138. Bituminöser Mergelschiefer. 139. Arragon, *a)* gemeiner, b) säulichter, c) spiessiger A.) B. Phosphorsaure Kalk-Gattungen. (140. Apatit. 141. Spargelstein. 142. Phosphorit.) C. Flufssaure Kalk-Gattungen. (143. Flufs, *a)* dichter Flufs, b) Flufsspath.) D. Vitriolsaure Kalk-Gattungen. (144. Gyps, *a)* Gypserde, b) Schaumgyps, c) dichter Gyps, d) blätteriger Gyps, *e)* faseriger Gyps. 145. Fraueneis. 146. Muriazit, *a)* Anhydrit, b) würflicher, *c)* faseriger, d) dichter Muriazit.) E. Borazsaure Kalk-Gattungen. (147. Datolith. 148. Borazit. 149. Botryolith.)

7. Baryt-Geschlecht.

150. Witherit. 151. Schwerspath, *a)* Schwerspatherde, b) dichter Schwerspath, c) körniger S., d) krummschaaliger S., *a)* geradschaaliger S., *α) frischer, β) mulmiger g. S.,* f) Stangenspath, g) Säulen-Schwerspath, h) Bolognaser Spath, *i) faseriger* Schwerspath.

8. Strontian-Geschlecht.

152. Strontian, *a)* dichter, b) strahliger St. 153. Zoelestin, *a)* faseriger, b) schaaliger, *c)* säulenförmiger Z.

9. Hallith-Geschlecht.

154. Kryolith.

B. Klasse der salzigen Fossilien.

1. Kohlensäure-Geschlecht.

155. Natürliches Mineral-Alkali.

2. Salpetersäure-Geschlecht.

156. Natürlicher Salpeter.

3. Kochsalzsäure-Geschlecht.

157. Natürliches Kochsalz, *a)* Steinsalz, *α) blätteriger Steinsalz, β) faseriger St.;* b) Seesalz. 158. Natürlicher Selmiak.

4. Schwefelsäure-Geschlecht.

159. Natürlicher Vitriol. 160. Haarsalz. 161. Bergbutter. 162. Natürliches Bitterseltz. 163. Natürliches Glaubersalz.

C. Klasse der brennlichen Fossilien.

1. Schwefel-Geschlecht.

164. Natürlicher Schwefel, *a)* gemeiner n. S., *α) fester, β) erdiger g. n. S.;* b) vulkanischer n. S.

2. Erdharz-Geschlecht.

165. Erdöl. 166. Erdpech, *a)* elastisches, b) erdiges, *c)* schlechtes E. 167. Braunkohle, *a)* bituminöses Holz, b) Erdkohle, c) Alaunerde, d) Papierkohle, *e)* gemeine Braunkohle, f) Moorkohle. 168. Schwarzkohle, *a)* Pechkohle, b) Steingenkohle, *c)* Schieferkohle, d) Kannelkohle, e) Blätterkohle, *f)* Grobkohle.

3) Graphit-Geschlecht.

169. Glenzkohle, *a)* muschliche (eigentliche Glanzkohle), b) schieferige Gl. (Kohlenblende). 170. Graphit, *a)* schuppiger, b) dichter Gr. 171. Mineralisirte Holzkohle.

4) Resin-Geschlecht.

172. Bernstein, *a)* weifser, b) gelber B. 173. Honigstein.

D. Klasse der metallischen Fossilien.

1. Platin-Geschlecht.

174. Gediegen-Platin.

2. Gold-Geschlecht.

175. Gediegen-Gold, *a)* goldgelbes, b) messinggelbes, *c)* graugelbes G. G.

3. Quecksilber-Geschlecht.

176. Gediegen-Quecksilber. 177. Natürliches Amalgam, *a)* halbflüssiges, b) festes A. 178. Quecksilber-Hornerz. 179. Quecksilber-Lebererz, *a)* dichtes, b) schieferiges Q. L. 180. Zinnober, *a)* dunkelrother, b) hochrother Z.

4. Silber-Geschlecht.

181. Gediegen-Silber, *a)* gemeines, b) güldisches G. S. 182. Spiesglens-Silber. 183. Arsenik-Silber. 184. Hornerz. 185. Silberschwärze. 186. Glanzerz. 187. Sprödglanzerz. 188. Rothgültigerz, *a)* dunkles, b) lichtes R. 189. Weifsgültigerz.

5. Kupfer-Geschlecht.

Sippschaft des geschwefelten Kupfers. (190. Gediegen-Kupfer. 191. Kupferglanz, *a)* dichter, b) blätteriger K. 192. Bunt-Kupfererz. 193. Kupferkies. 194. Weifs-Kupfererz. 195. Fahlerz. 196. Schwarzerz.) 197. Kupferschwärze. 198. Rothkupfererz, *a)* dichtes, b) blätteriges, c) haarförmiges R. K. 199. Ziegelerz, *a)* erdiges, b) verhärtetes Z. 200. Kupferlasur, *a)* erdige, b) feste K. 201. Kupfer-Sammterz. 202. Malachit, *a)* faseriger, b) dichter M. 203. Kupfergrün. 204. Eisenschüssiges Kupfergrün, *a)* erdiges, b) schlackiges e. K. 205. Kupfer-Schmaragd. 206. Kupfer-Glimmer. 207. Linsenerz. 208. Olivenerz. 209. Würfelerz. 210. Salz-Kupfererz. 211. Phosphor-Kupfererz.

6. Eisen-Geschlecht.

212. Gediegen-Eisen. 213. Schwefelkies, *a)* gemeiner S., b) Strahlkies, c) Spitzkies, d) Kammkies, e) Leberkies, f) Zellkies. 214. Magnetkies. 215. Magnet-Eisenstein, *a)* gemeiner, b) Eisensand. 216. Chrom-Eisenstein. 217. Eisenglena, *c)* gemeiner E., *α) dichter, β) blätteriger g. E.,* b) Eisenglimmer. 218. Roth-Eisenstein, *a)* rother Eisenrahm, b) ockriger Roth-Eisenstein, c) dichter R. E., d) rother Glaskopf. 219. Braun-Eisenstein, *a)* brauner Eisenrahm, b) ockriger Braun-Eisenstein, c) dichter B. E., d) brauner Glaskopf. 220. Spath-Eisenstein. 221. Schwere-Eisenstein, *a)* dichter S. E., b) schwarzer Glaskopf. 222. Thon-Eisenstein, *a)* säulichter T. E., b) Röthel, *c)* linsenförmig körniger T. E., d) jaspisartiger T. E., *e)* gemeiner T. E., *f)* Eisen-

Digitized by Google

niere, g) Bohnerz. 223. Rasen-Eisenstein, a) Morasterz, b) Sumpferz, c) Wiesenerz. 224. Eisen-Pecherz. 225. Blaue Eisenerde. 226. Grüne Eisenerde, a) zerreibliche, b) feste, α) dichte, β) faserige f. g. E. 227. Gedolinit.

7. Blei-Geschlecht.

228. Bleiglanz, a) gemeiner Bl., b) mulmiger Bl., c) Bleischweif. 229. Blau-Bleierz. 230. Braun-Bleierz. 231. Schwarz-Bleierz. 232. Weiss-Bleierz. 233. Grün-Bleierz. 234. Roth-Bleierz. 235. Gelb-Bleierz. 236. Vitriol-Bleierz. 237. Bleierde, a) verhärtete, b) zerreibliche Bl.

8. Zink-Geschlecht.

238. Zinkblende. 239. Zinnstein. 240. Kornisch-Zinkerz.

9. Wismuth-Geschlecht.

241. Gediegen-Wismuth. 242. Wismuth-Glanzerz. 243. Wismuthocker.

10. Zink-Geschlecht.

244. Blende, a) gelbe Blende, b) braune Bl., α) blätterige, β) strahlige, γ) faserige b. Bl., c) schwarze Blende. 245. Galmei.

11. Spiesglanz-Geschlecht.

246. Gediegen-Spiesglanz. 247. Grau-Spiesglanzerz. a) gemeines G. S., α) strahliges, β) blätteriges, γ) dichtes g. G. S., b) Federerz. 248. Schwarz-Spiesglanzerz. 249. Roth-Spiesglanzerz, a) gemeines R. S., b) Zundererz. 250. Weiss-Spiesglanzerz, a) blätteriges, b) strahliges W. S. 251. Spiesglanzocker.

12. Sylvan-Geschlecht.

252. Gediegen-Sylvan. 253. Schrifterz. 254. Weiss-Sylvanerz. 255. Nagelerz.

13. Mangan-Geschlecht.

256. Grauer Braunstein, a) strahliger, b) blätteriger, c) dichter, d) erdiger g. B. 257. Schwarzer Braunstein. 258. Piemontesischer Braunstein. 259. Rother Braunstein. 260. Mangenaspath.

14. Nickel-Geschlecht.

261. Kupfernickel. 262. Haarkies. 263. Nickelocker.

15. Kobalt-Geschlecht.

264. Weisser Speiskobalt. 265. Grauer Speiskobalt. 266. Glanzkobalt. 267. Schwarzer Erdkobalt, a) schwarzer Kobalt-Mulm, b) fester schwarzer Erdkobalt. 268. Brauner Erdkobalt. 269. Gelber Erdkobalt. 270. Rother Erdkobalt, a) Kobaltbeschlag, b) Kobaltblüthe.

16. Arsenik-Geschlecht.

271. Gediegen-Arsenik. 272. Arsenikkies, a) gemeiner A., b) Weisserz. 273. Rauschgelb, a) gelbes, b) rothes R. 274. Arsenikblüthe.

17. Molybdän-Geschlecht.

275. Wasserblei.

18. Scheel-Geschlecht.

276. Schwerstein. 277. Wolfram.

19. Monak-Geschlecht.

278. Menakan. 279. Oktaedrit. 280. Rutil. 281. Nigrin. 282. Iserin. 283. Braun-Menakerz. 284. Gelb-Menakerz.

20. Uran-Geschlecht.

285. Pecherz. 286. Uranglimmer. 287. Uranocker, a) fester, b) zerreiblicher U.

21. Chrom-Geschlecht.

288. Nadelerz. 289. Chromocker.

22. Zererin-Geschlecht.

290. Zererin-Stein.

2. Karsten's Mineral-System, oder *chemische Methode.* (Jahr 1808.)

A. Klasse der Erd- und Steinarten.

1. Zirkon-Ordnung. (1. Zirkon.)
2. Ytter-Ordnung. (2. Gedolinit.)

3. Glyzin-Ordnung.

4. Kiesel-Ordnung. Verbindungen der Kiesel und Glyzinerde. (3 Schmaragd, a) glatter S., b) gestreifter S. 4. Euklas.) Verbindungen der Kieselerde mit unbedeutenden Nebenerden. (5. Quarz, a) Amethyst-Quarz, b) Krystall-Q., c) Milch-Q., d) gemeiner Q. e) Prasem-Q., f) Schiller-Q., g) Gelenk-Q., h) Faser-Q. 6) Chrysopras, 7) Kalzedun, a) gemeiner K., b) Karniol, c) Plasma. 8. Eisenkiesel. 9. Feuerstein. 10. Schwimmstein. 11. Tripel. 12. Kieselsinter, a) gemeiner K., b) perlartiger K. 13. Hyalit.) Verbindungen der Kieselerde mit Wasser. (14. Opal, a) edler Opal, b) gemeiner O., c) Feueropal, d) Perlmutteropal, e) Halbopal, f) Leberopal., g) Jaspopal, h) Holzopal. 15. Polirschiefer, a) gemeiner P., b) erdiger P., c) zerreiblicher P. 16. Klebschiefer. 17. Pimelit, a) zerreiblicher P., b) verhärteter P. 18. Grünerde.) Verbindungen der Kieselerde mit Wasser und Alaunerde. (19. Agalmatolith. 20. Bergseife. 21. Steinmark, a) verhärtetes Steinmark, b) zerreibliches St. 22. Walkerde, a) feine W., b) unedene W. 23. Sphragid. 24. Bol. 25. Zimolit. 26. Thon, a) fetter Th., b) magerer Th., c) schieferiger Th., d) schuppiger Th.) Verbindungen der Kieselerde mit Alaun- und Kalkerde oder mit einem Alkali. (27. Glimmer. 28. Lepidolith. 29. Petalit. 30. Leuzit, a) muschlicher L., b) unedener L., c) erdiger L. 31. Analzim. 32. Stilbit. 33. Zeolith. a) Mehl-Z., b) dichter Z., c) faser-Z., d) prismatischer Z. 34. Kreuzstein. 35. Prehnit, a) blätteriger P., b) faseriger P. 36. Chabazit. 37. Dipyr. 38. Laumonit. 39. Sommit. 40. Vesuvian. 41. Kanonenstein. 42. Pyrop. 43. Granat, a) gemeiner G., b) Pech-G., c) schlackiger G. d) splittriger G. 44) Almandin. 45. Mangankiesel. 46. Axinit. 47. Authophyllit. 48. Thallit, a) gemeiner Th., b) strahliger Th., c) splittriger Th. 49. Zoisit. 50. Skapolith, a) strahliger Sk., b) dichter Sk., c) nadelförmiger Sk. 51. Wernerit. 52. Saussurit. 53. Spodumen. 54. Chiastolith. 55. Mejonit. 56. Feldspath, a) gemeiner F., b) gläsiger F., c) opalisirender F., d) Labrador-F., e) dichter F. 57. Kaolin. 58. Natrolith. 59. Bimsstein, a) gemeiner B., b) porphyrartiger B., c) glasartiger B. 60. Obsidian. 61. Marekanit. 62. Perlstein. 63. Pechstein. 64. Hornstein, a) muschlicher H., b) splittriger H., c) hornartiger H. 65. Thonstein. 66. Alaunstein. 67. Alaunschiefer, a) gemeiner A., b) glänzender A. 68. Zeichenschiefer. 69. Brandschiefer. 70. Thonschiefer. 71. Wetzschiefer. 72. Heliotrop. 73. Jaspis, a) Aegyptischer J., b) marmorirter J., c) Band-J., d) Porzellan-J., e) gemeiner J., f) Achat-J. 74. Kieselschiefer, a) jaspisartiger K., b) gemeiner K. 75. Klingstein. 76. Eisenthon. 77. Wacke. 78. Basalt. 79. Hornblende, a) gemeine H., b) basaltische H., c) schieferige H.) Verbindungen der Kieselerde mit Bittererde. (80. Augit, a) gemeiner A., b) blättriger A., c) körniger A. 81. Olivin. 82. Chrysolith. 83. Hypersthen. 84. Bronzit. 85. Schmaragdit. 86. Strahlstein, a) asbestartiger St., b) gemeiner St., c) muschlicher St., d) glasartiger St., e) körniger St. 87. Asbest, a) biegsamer A., b) gemeiner A., c) Holz-A., d) schwimmender A. 88. Serpentin, a) gemeiner S., b) ebener S., c) edler S. 89. Talk, a) gemeiner T., b) stänglicher T., c) verhärteter T. 90. Topfstein. 91. Chlorit, a) erdiger Ch., b) blättriger Ch., c) gemeiner Ch., d) schieferiger Ch. 92. Bergmehl. 93. Meerschaum. 94. Seifenstein. 95. Speckstein, a) gemeiner S., b) schaaliger S. 96. Nephrit. 97. Sahlit. 98. Baikelit. 99. Diopsid. 100. Tremolit, a) asbestartiger T., b) gemeiner T., c) glasartiger T.) Verbindungen der Kieselerde mit Kalkerde. (101. Tafelspath. 102. Ichthyophthalm.)

Digitized by Google

Verbindungen der Kieselerde mit Kalk-, Alaunerde und Gyps. (103. Lasurstein. 104. Hauyn.)

5. Alaunerde-Ordnung.
(105. Lasulit, a) gemeiner L., b) splittriger L. 106. Jolith. 107. Andalusit. 108. Korund, a) gemeiner K., b) Diamantspath. 109. Saphir. 110. Schmirgel. 111. Zeilanit. 112. Spinell. 113. Chrysoberyll. 114. Topas. 115. Pyknit. 116. Schörl, a) gemeiner S., b) Indikolith, c) edler S., d) Rubellit. 117. Steurolith. 118. Zyanit. 119. Pinit. 120. Gelberde. 121. Kollyrit. 122. Aluminit. 123. Wavellit, a) erdiger W., b) strahliger W. 124. Kryolith.)

6. Bittererde-Ordnung.
(125. Borazit. 126. Magnesit.)

7. Kalk-Ordnung.
Verbindungen der Kalkerde mit Kohlensäure. (127. Gurhofian. 128. Dolomit, a) gemeiner D., b) rhomboedrischer D. 129. Miemit. 130. Braunspath, a) gemeiner B., b) strahlicher B., c) faseriger B. 131. Aphrit, a) verhärteter A., b) zerreiblicher A. 132. Bergmilch. 133. Kreide. 134. Kalkstein, a) dichter K., b) körniger K., c) spähliger K., d) faseriger K., e) dichter K., f) schaaliger K., g) erbsförmiger K., h) tuffartiger K. 135. Stinkstein, a) gemeiner St., b) blätteriger St. 136. Mergel, a) erdiger M., b) verhärteter M. 137. Bituminöser Mergelschiefer. 138. Madreporstein. 139. Arragon.) Verbindungen der Kalkerde mit Phosphorsäure. (140. Apatit. 141. Phosphorit, a) gemeiner Ph., b) erdiger Ph.) Verbindungen der Kalkerde mit Flußsäure. (142. Fluß, a) erdiger Fl., b) dichter Fl., c) spähliger Fl.) Verbindungen der Kalkerde mit Schwefelsäure. 143. Gyps, a) erdiger G., b) dichter G., c) faseriger G., d) körniger G., e) spähliger G. 144. Muriazit, a) dichter M., b) faseriger M., c) strahliger M., d) spähliger M., e) schuppiger M.) Verbindungen der Kalkerde mit Boraxsäure. (145. Datolith. 146. Botryolith.)

8. Strontian-Ordnung.
(147. Strontian. 148. Zölestin, a) dichter Z., b) faseriger Z., c) strahliger Z., d) blätteriger Z.)

9. Baryt-Ordnung. (149. Witherit. 150. Baryt, a) erdiger B., b) dichter B., c) blätteriger B., d) körniger B., e) gemeiner B., f) mulmiger B., g) strahlicher B., h) faseriger B., i) strahliger B. 151. Hepasit.)

B. Klasse der Salze.
Kohlensaure Salze. (152. Natron, a) gemeines N., b) strahliges N.) Boraxsaure Salze. (153. Sassolin. 154. Tinkal.) Selpetersaure Salze. (155. Salpeter.) Salzsaure Salze. (156. Steinsalz, a) faseriger St., b) blätteriges St., c) körniges St.). 157. Salmiak, a) gemeiner S., b) vulkanischer S.) Schwefelsaure Salze. (158. Maskagnin. 159. Glauberssalz. 160. Reussin. 161. Hoorsalz. 162. Alaun. 163. Federsalz. 164. Bergbutter. 165. Eisenvitriol. 166. Kupfervitriol. 167. Zinkvitriol. 168. Kobaltvitriol.)

C. Klasse der Inflammabilien.
169. Alaunerde. 170. Braunkohle, a) erdige B., b) faserige B., c) gemeine B., d) trapezoidische B. 171. Bernstein, a) gelber B., b) weißer B. 172. Honigstein. 173. Bergöl, a) liquides B., b) verdicktes B. 174. Erdpech, a) zähes E., b) elastisches E., c) schlackiges E., d) thonartiges E. 175. Steinkohle, a) Pechkohle, b) Strangenkohle, c) Kannelkohle, d) Schieferkohle, e) Blätterkohle, f) Grobkohle, g) Rußkohle. 176. Anthrazit, a) gemeiner A., b) schlackiger A., c) graphitartiger A., d) bandartiger A., e) faseriger A., f) holzartiger A. 177. Graphit, a) dichter G., b) schuppiger G. 178. Diamant. 179. Schwefel, a) gemeiner S., b) vulkanischer S.)

D. Klasse der Metalle.
1. Platin-Ordnung. 180. Gediegen-Platin.

2. Gold-Ordnung. 181. Gediegen-Gold, a) goldgelbes G. G., b) messinggelbes G. G., c) graugelbes G. G.

3. Quecksilber-Ordnung. 182. Gediegen-Quecksilber. 183. Amalgam. 184. Quecksilber-Hornerz. 185. Lebererz, a) dichtes L., b) körniges L. 186. Zinnober, a) gemeiner Z., b) zerreiblicher Z.

4. Silber-Ordnung. 187. Gediegen-Silber. 188. Gediegen-Silber. 189. Spiesglanz-Silber. 190. Hornerz, a) muschlichtes H., b) strahliges H., c) gemeines H., d) erdiges H. 191. Silberschwärze. 192. Glanzerz. 193. Sprödglanzerz. 194. Rothgültigerz, a) dunkles R., b) lichtes R.

5. Kupfer-Ordnung. 195. Gediegen-Kupfer. 196. Roth-Kupfererz, a) dichtes R. K., b) blätteriges R. K., c) haarförmiges R. K. 197. Ziegelerz, a) erdiges Z., b) verhärtetes Z. 198. Kupferkies. 199. Weiß-Kupfererz. 200. Fahlerz. 201. Graugültigerz. 202. Kupferglanz, a) geschmeidiger K., b) gemeiner K., c) schuppiger K. 203. Bunt-Kupfererz. 204. Kupferschwärze. 205. Kupfersammterz. 206. Kupferlasur, a) gemeine K., b) erhabige K. 207. Malachit, a) faseriger M., b) dichter M. 208. Diopras. 209. Kupfergrün. 210. Eisenschüssig-Kupfergrün, a) erdiges E. K., b) schlackiges E. K. 211. Olivenerz, a) dichtes O., b) faseriges O. 212. Linsenerz. 213. Kupferglimmer. 214. Strahlenerz. 215. Phosphor-Kupfer. 216. Salz-Kupfer, a) gemeines S. K., b) sandiges S. K.

6. Eisen-Ordnung. 217. Gediegen-Eisen, a) Telur-Eisen, b) Meteor-Eisen. 218. Schwefelkies, a) gemeiner S., b) strahliger S., c) Leberkies, d) Haarkies. 219. Magnetkies, a) gemeiner M., b) blätteriger M. 220. Magnet-Eisenstein, a) faseriger M. E., b) gemeiner M. E., c) sandiger M. E., d) blätteriger M. E. 221. Titan-Eisen. 222. Eisenglanz, a) gemeiner E., b) körniger E., c) schieferiger E., d) schuppiger E. 223. Roth-Eisenstein, a) schuppiger R. E., b) dichter R. E., c) ockriger R. E., d) faseriger R. E. 224. Braun-Eisenstein, a) schuppiger B. E., b) gemeiner B. E., c) jaspisartiger B. E., d) ockriger B. E., e) faseriger B. E. 225. Umbra. 226. Schwarz-Eisenstein, a) dichter S. E., b) faseriger S. E. 227. Spath-Eisenstein. 228. Thon-Eisenstein, a) ockriger T. E., b) strahlichter T. E., c) körniger T. E., d) gemeiner T. E., e) jaspisartiger T. E., f) schaaliger T. E., g) kuglicher T. E. 229. Eisenpechera. 230. Rasen-Eisenstein, a) zerreiblicher R. E., b) verhärteter R. E., c) muschlicher R. E. 231. Blau-Eisenerde. 232. Grün-Eisenerde. 233. Würfelerz.

7. Blei-Ordnung. 234. Wismuth-Blei. 235. Weißgültigerz, a) lichtes W., b) dunkles W. 236. Spiesglanz-Blei. 237. Bleischweif. 238. Bleiglanz. 239. Blau-Bleierz. 240. Phosphor-Blei, a) gemeines Ph. B., b) faseriges Ph. B., c) muschlichtes Ph. B. 241. Flockenerz. 242. Roth-Bleierz. 243. Gelb-Bleierz, a) blätteriges G. B., b) muschlichtes G. B. 244. Hornblei. 245. Bleivitriol. 246. Bleispath, a) lichter Bl., b) dunkler Bl. 247. Bleierde, a) verhärtete Bl., b) zerreibliche Bl. 248. Bleinierz.

8. Molybdän-Ordnung. 249. Molybdänglanz. 250. Molybdänocker.

9. Zinn-Ordnung. 251. Zinnstein. 252. Holzzinnerz. 253. Zinnkies.

10. Zink-Ordnung. 254. Blende, a) gelbe Bl., b) braune Bl., c) schwarze Bl., d) Schaalenblende. 255. Galmei, a) gemeiner G., b) spähliger G. 256. Zinkblüthe. 257. Zinkglesora. 258. Zinkocher.

11. Wismuth-Ordnung. 259 Gediegen-Wismuth. 260. Wismuthglanz. 261. Nadelerz. 262. Kupfer-Wismutherz. 263. Wismuthocher.

12. Telur-Ordnung. 264. Gediegen-Tellur 265. Schriftera. 266. Gelbera. 267. Blätterera.

13. Spiesglanz-Ordnung 268. Gediegen-Spiesglanz.

Digitized by Google

Karsten's Mineral-System.

269. Grau-Spiessglanaerz, a) dichtes Gr. S., b) blätteriges Gr. S., c) strahliges Gr. S., d) haarförmiges Gr. S. 270. Roth-Spiessglanaerz. 271. Zunderaerz. 272. Weiss-Spiessglanaerz. 273. Spiessglanocker.

14. Mangan-Ordnung. 274. Manganglana. 275. Grau-Manganaerz, a) blätteriger, b) strahliges, c) dichtes, d) serreiblichtes Grau-Mang. 276. Schwarz-Manganaerz, a) zerreiblicher, b) verhärtetes Schwarz-Mang. 277. Wad. 278. Manganblende. 279. Phosphor-Mangan. 280. Manganschaum. 281. Roth-Manganaerz, a) dichtes, b) körniges Roth-Manganerz.

15. Nickel-Ordnung. 282. Gediegen-Nickel. 283. Kupfernickel. 284. Nickelocker.

16. Kobalt-Ordnung. 285. Glanskobalt. 286. Weisser Speiskobalt. 287. Grauer Speiskobalt. 288. Erdkobalt, a) verhärteter E., b) zerreiblicher E. 289. Kobaltblüthe, a) gemeine, b) strahlige Kobaltblüthe.

17. Arsenik-Ordnung. 290. Gediegen-Arsenik. 291. Silber-Arsenik. 292. Arsenikkies, a) gemeiner A., b) edler A. 293. Rauschgelb, a) blätteriges R., b) dichtes R. 294. Arsenikblüthe. 295. Phatmakolith.

18. Uran-Ordnung. 296. Pechera. 297. Uranglimmer. 298. Uranocker, a) zerreiblicher U., b) verhärteter U. 299. Rutil, a) gemeiner R., b) blätteriger R.

19. Titan-Ordnung. 300. Anatas. 301. Sphen, a) gemeiner Sph., b) schaaliger Sph. 302. Nigrin. 303. Iserin. 304. Menakan.

20. Scheel-Ordnung. 305. Scheelerz. 306. Wolfram.

21. Chrom-Ordnung. 307. Eisen-Chrom.

22. Tantal-Ordnung. 308. Tantalit. 309. Yttro-Tantal.

23. Zererium-Ordnung. 310. Zererit.

24. Kolumb-Ordnung. 311. Eisenkolumb.

---

3. Haur's Mineral-System, oder *wachematische Methode.* (Jahr 1809.)

A. Klasse der säurehaltigen Körper.

a. Ordnung. Körper, die freie Säure enthalten.

1. Schwefelsäure. 2. Borexsäure. 3. Kohlensäure. 4. Schwefligte Säure. 5. Salzsäure.

b. Ordnung. Säurehaltige Steinarten.

a) Mit einfacher Basis.

I. Kalk *). 1. Kohlengesäuerter Kalk. *a) Chaux carbonatée, Kalkspath, dichter Kalkstein; b) Ch. carbonatée ferrifère, Abänderung des Braunspathes; c) Ch. c. magnésifère rose, Abänderung des Braunspathes; d) Ch. c. ferro-manganésifère, Braunspath; e) Ch. c. quarsifère, krystallisirter Sandstein; f) Ch. c. magnésifère, Bitterspath, gemeiner und krystallisirter Dolomit, Miemit; g) Ch. c. nacrée, Schieferspath; h) Ch. c. fétide, Stinkstein; i) Ch. c. bituminifère, Abänderung des Stinksteins.* 2. Atragon. 3. Phosphorgesäuerter Kalk. 4. Flufsgesäuerter Kalk. 5. Schwefelgesäuerter Kalk. 6. Wasserfreier schwefelgesäuerter Kalk (Anhydrit). 7. Salpetergesäuerter Kalk. 8. Arsenikgesäuerter Kalk (Pharmakolith).

II. Baryt. 1. Schwefelgesäuerter Baryt (als Anhang Hepatit). 2. Kohlengesäuerter Baryt.

III. Strontian. 1. Schwefelgesäuerter Strontian. 2. Kohlengesäuerter Strontian.

IV. Bittererde. 1. Schwefelgesäuerte Bittererde (a) *Haarsalz*; b) *Kobaltvitriol*). 2. Borexgesäuerte Bitterde (Borazit). 3. Kohlengesäuerte Bitterde.

bb) Mit gedoppelter Basis.

V. Kalk und Kiesel. 1. Kieseliger borexgesäuerter Kalk (Datolith).

VI. Kiesel und Thon. 1. Thoniger flufsgesäuerter Kiesel (Topas).

*) Bei einer jeden Gattung findet man da, wo eine Namen-Verschiedenheit statt hat, die vorzüglichsten Synonyme beigefügt.

Haüy's Mineral-System.

c. Ordnung. Alkalinische säurehaltige Substanzen.

VII. Kali. 1. Salpetergesäuertes Kali.

VIII. Natrum. 1. Schwefelgesäuertes Natrum. 2. Salzgesäuertes Natrum. 3. Borexgesäuertes Natrum. 4. Kohlengesäuertes Natrum.

IX. Ammoniak. 1. Schwefelgesäuertes Ammoniak. 2. Salzgesäuertes Ammoniak.

d. Ordnung. Alkalinisch-erdige säurehaltige Substanzen.

X. Thonerde. 1. Alkalinische schwefelgesäuerte Thonerde (Alaun). 2. Alkalinische flufsgesäuerte Thonerde (Kryolith).

Anhang. 3. Glouberit.

B. Klasse der erdartigen Fossilien.

1. Quarz (*a) Quarz-hyalin; Bergkrystall, gemeiner Quarz, Rosenquarz, Amethyst, Prasem, Hyalit, Abänderung des Eisenkiesels; b) Quarz-Agathe, Kalzedon, Kaseliol, Achat, Chrysopras, Katzenauge, Feuerstein, splitteriger Hornstein, Aegyptischer Jaspis, Heliotrop, Schwimmstein, gemeiner Kieselsinter, Holzstein; c) Quarz-résinite, edler, gemeiner und Halbopal, Holzopal, Menilit, Opaljaspis; d) Quarz-Jaspe, gemeiner Jaspis, Bandjaspis.* 2. Zirkon (Zirkon, Hyazinth). 3. Korund (*a) Corindon-hyalin, Saphir; b) Corindon-harmophane, Korund, Diamantspath; c) Corindon-granulaire, Schmirgel*). 4. Chrysoberyll. 5. Spinell (Spinell, Zeilonit, Pleonast). 6. Schmaragd (Schmaragd, Beryll). 7. Euklas. 8. Granat (edler und gemeiner Granat, Pyrop, Melanit, Grossular, Topazolith, Kolophonit). 9. Amphigeu (Leuzit). 10. Idokras. 11. Mejonit. 12. Feldspath (alle bekannten Arten der Gattung). 13. Apophyllit (Fischaugenstein). 14. Triphan (Spodumen). 15. Axinit. 16. Turmalin (edler und gemeiner Schörl). 17. Amphibol (basaltischer und gemeine Hornblende, Strahlstein, blätteriger Augit, Tremolit). 18. Pyroxen (gemeiner und schlackiger Augit, Diopsid, Sahlit, Kokkolith). 19. Jenit (Lievrit). 20. Staurolith. 21. Epidot (glasertiger Strahlstein, Pistazit, Zoisit, Skorza). 22. Hypersten (Labradorische Hornblende). 23. Warnerit. 24. Peranthin (Skapolith). 25. Diallege (Schmaragdit, manche Strahlsteine, Schillerstein, Bronzit). 26. Gadolinit. 27. Lasulit (Lasurstein). 28. Mesotyp (faseriger Zeolith, Nadelstein, dichter Zeolith, Mehlzeolith). 29. Stilbit (strahliger und blätteriger Zeolith). 30. Laumonit. 31. Prehnit. 32. Chabasie. 33. Analzim (Kubizit). 34. Nephelin (Sommit). 35. Harmotom (Kreuzstein). 36. Peridot (Chrysolith). 37. Glimmer. 38. Pinit. 39. Disthen (Zyanit). 40. Dipyr (Skhmelzstein). 41. Asbest (gemeiner, biegsamer und Holzasbest, Bergkork). 42. Talk (*T. laminaire, gemeiner Talk; T. ecailleux, Abänderung des gemeinen Talkes; T. stéatite, Speckstein; T. ollaire, Topfstein; T. Chlorite terreux, erdiger Chlorit; T. Ch. fissile, schieferiger Chlorit; T. zographique, Grünerde; T. pulverulent silicifère, Bergmehl*). 43. Mesle (Hohlspath, Chiastolith).

Anhang. Mineralkörper deren Natur noch nicht in dem Grade bekannt ist, dafs ihnen mit Sicherheit eine Stelle im Systeme angewiesen werden könnte:

Aedelit. Allorhroit. Amianthoid. Andalusit. Anthophyllit. Anzimonit. Aplom. Bergmannit. Diaspor. Elaeolith. Dichter Feldspath. Fibrolit. Gabbronit. Jade. Jollth. Kanealstein. Kollyrit. Konit. Krokalit. Lasulit. Lepidolith. Lasurit. Tafelspath. Reine Thonerde. Spinellan. Spinthere. Wavellit.

C. Klasse der Kombustibilien.

a. Ordnung. Einfache Kombustibilien.

1. Schwefel. 2. Diamant. 3. Anthrazit. (Glanzkohle).

b. Ordnung. Zusammengesezte Kombustibilien.

Digitized by Google

Haüy's Mineral-System.

1. Graphit. 2. Bitumen (Erdöl, Bergtheer, schlakkiges, erdiges und elastisches Erdpech). 3. Steinkohle (Schwerskohle, Schiefatkohle, Stengenkohle, Kannelkohle, Rufskohle). 4. Gagat (Pechkohle).

Anhang. a. Bituminöses Holz. b. Bituminöse Holzerde. c. Alaunerde. d. Torf. e. Bernstein. f. Honigstein.

D. Klasse der Metalle.

a. Ordnung. Nicht für sich oxydirbar, ausser bei einem sehr heftigen Feuer, aber auf unmittelbarem Wege reduzirbar.

I. Platin. 1. Eisenhaltiges Gediegen-Platin.

II. Gold. 1. Gediegen-Gold. 2. Elektrum (Or argental).

III. Silber. 1. Gediegen-Silber. 2. Antimoniel-Silber. 3. Geschwefeltes Silber. 4. Geschwefeltes antimoniirtes Silber (Rothgültigerz).

Anhang. Schwarzes geschwefeltes antimonirtes Silber. (Sprödglanzerz, Silberschwärze).

5. Kohlensaures Silber. 6. Salzgesäuertes Silber.

b. Ordnung. Für sich sowohl oxydirbar als reduzirbar.

IV. Quecksilber. 1. Gediegen-Quecksilber. 2. Argentzl-Quecksilber. 3. Geschwefeltes Quecksilber.

Anhang. Bituminöses geschwefeltes Quecksilber (Quecksilber-Lebererz). Eisenschüssiges geschwefeltes Quecksilber.

4. Salzgesäuertes Quecksilber.

c. Ordnung. Für sich oxydirbar, aber nicht reduzirbar.

V. Blei. 1. Gediegen-Blei. 2. Geschwefeltes Blei.

Anhang. a. Geschwefeltes Antimonsaures-Blei. b. Wismuthgültigerz.

3. Rothes Blei-Oxyd (natürlicher Mennig). 4. Arseniirtes Blei (Flockenerz). 5. Chromgesäuertes Blei. 6. Kohlengesäuertes Blei.

Anhang. a. Schwarzes kohlengesäuertes Blei (Schwarz-Bleierz). b. Kupferschüssiges kohlengesäuertes Blei.

7. Phosphorgesäuertes Blei.

Anhang. a) Arsenikalisches phosphorgesäuertes Blei. b. Blau-Bleierz (Plomb sulfaté épigène pyromorphe).

8. Molybdängesäuertes Blei. 9. Schwefelgesäuertes Blei.

VI. Nickel. 1. Gediegen-Nickel. 2. Arsenikel-Nikkel (Kupfernickel). 3. Oxydirter Nickel.

VII. Kupfer. 1. Gediegen-Kupfer. 2. Kupferkies.

Anhang. Hepatischer Kupferkies.

3. Grau-Kupfererz (Fahlerz, Graugültigerz). 4. Geschwefeltes Kupfer (Kupferglanz).

Anhang. Hepatisches geschwefeltes Kupfer.

5. Oxydulirtes Kupfer (Roth-Kupfererz, Ziegelerz). 6. Gesäuertes Kupfer. 7. Blaues kohlengesäuertes Kupfer (Kupferlasur). 8. Grünes kohlengesäuertes Kupfer (Malachit, Kupfergrün). 9. Arsenikgesäuertes Kupfer (Linsenerz, Kupferglimmer, Olivinerz). 10. Dioptes-Kupfer (Kupfer-Schmaragd). 11. Phosphorgesäuertes Kupfer. 12. Schwefelgesäuertes Kupfer.

VIII. Eisen. 1. Gediegen-Eisen.

Anhang. a. Vulkanisches Gediegen-Eisen. b. Pseudovulkanischer Gediegen-Stahl. c. Meteorisches Gediegen-Eisen.

2. Oxydulirtes Eisen (Magnet-Eisenstein).

Anhang. Titanhaltiges oxydulirtes Eisen (Eisensand).

3. Oligistisches Eisen (Eisenglanz, Eisenglimmer, rother Eisenrahm, faseriger dichter und ockriger Roth-Eisenstein, ockriger, linsenförmig-körniger und stänglicher Thon-Eisenstein). 4. Arsenikel-Eisen (gemeiner Arsenikkies).

Anhang. Silberhaltiges Arsenikel-Eisen (Weißerz).

5. Geschwefeltes Eisen (gemeiner Schwefelkies und einige Abänderungen des Strahlkieses).

Anhang. a. Leberkies (Fer oxydé épigène). b. Magnetkies (Fer sulfuré ferrifère).

6. Weißes geschwefeltes Eisen (Strahlkies). 7. Oxydirtes Eisen (dichter, ockriger und faseriger Braun-Eisenstein, Eisenniere, Bohnerz, grüne Eisenerde, gemeiner Thon-Eisenstein, Umbra, Wieseners, Sumpferz, Moraster).

Anhang. a. Glasartiges schwarzes oxydirtes Eisen (Schwarz-Eisenstein). b. Pechartiges oxydirtes Eisen (Eisen-Pecherz). c. Kohlengesäuertes oxydirtes Eisen (Spath-Eisenstein).

8. Phosphorgesäuertes Eisen (blaue Eisenerde).

9. Chromgesäuertes Eisen. 10. Arsenikgesäuertes Eisen (Würfelerz). 11. Schwefelgesäuertes Eisen.

Anhang. Salzgesäuertes Eisen (Pyrodmalit).

IX. Zinn. 1. Oxydirtes Zinn (Zinnstein, Holzzinnerz). 2. Geschwefeltes Zinn (Zinnkies).

X. Zink. 1. Oxydirter Zink (gemeiner Galmei).

Anhang. Eisenschüssiger oxydirter Zink.

2. Kohlengesäuerter Zink (spathiger Galmei).

Anhang. Zinkblüthe (Zinc carbonate hydrenx).

3. Geschwefelter Zink (Blende). 4. Schwefelgesäuerter Zink (Zink-Vitriol).

XI. Wismuth. 1. Gediegen-Wismuth. 2. Geschwefelter Wismuth (Wismuthglanz).

Anhang. a) Nadelerz. b) Kupfer-Wismuth.

3. Oxydirter Wismuth.

XII. Kobalt. 1. Arsenikalischer Kobolt (weißer und grauer Speiskobalt). 2. Grauer Kobol (Glanzkobalt). 3. Schwarzer oxydirter Kobalt.

Anhang. Eisenschüssiger oxydirter Kobalt (Asbest und gelber Erdkobalt).

4. Arsenikgesäuerter Kobalt (rother Erdkobalt).

XIII. Arsenik. 1. Gediegen-Arsenik. 2. Oxydirter Arsenik (Arsenikblüthe). 3. Geschwefelter Arsenik (gelbes und rothes Rauschgelb).

XIV. Braunstein. (Gediegen-Braunstein?) 1. Oxydirter Braunstein (blätteriges, dichtes und strahlige. Grau-Braunsteiners, Abänderung des Schwarz Eisensteins, Wad, Braunsteinschaum).

Anhang. Kohlengesäuerter oxydirter Braunstein (Roth-Braunsteinerz).

2. Geschwefelter Braunstein (Braunsteinglanz)

3. Phosphorgesäuerter Braunstein.

XV. Spiesglanz. 1. Gediegen-Spiesglanz. 2. Geschwefeltes Spiesglanz (Grau-Spiesglanzerz).

Anhang. a) Silberhaltiges geschwefelt. Spiesglanz b) Kupferhaltiges geschwef. Sp. c) Nickelhaltiges geschwefeltes Spiesglanz.

3. Oxydirtes Sp. (Weiß-Spiesglanzerz, Spiesglanzocker). 4. Geschwefeltes oxydirtes Spiesgl (Roth-Spiesglanzerz).

XVI. Uran. 1. Oxydulirtes Uran. 2. Oxydirtes Uran

XVII. Molybdän. Geschwefeltes Molybdän.

XVIII. Titan. 1. Oxydirtes Titan (Rutil).

Anhang. a) Chromhaltiges oxydirtes Titan. b Eisenhaltiges oxydirtes Titan (Titanmiere, Nigrin).

2. Acetes-Titan. 3. Kiesel-kalkiges Titan (Titanit, Sphen).

XIX. Scheel. 1. Eisenhaltiges Scheel. 2. Kalkige Scheel.

XX. Tellur. Gediegen-Tellur (hieher auch das Schrifterz, das Gelbern und das Blättererz).

XXI. Tantal. Oxydirtes Tantal (Tocotelit, Yttrotantalit).

XXII. Zererium. Oxydirtes Zererium (Zererit, Allanit).

XXIII. Chrom. Oxydirtes Chrom.

Metalle des Platins.

1. Iridium. 2. Osmium. 3. Rhodium. 4. Palladium.

Digitized by Google

Hausmann's Mineral-System.

4. Hausmann's System der unorganisirten Naturkörper, oder *Verbindung der* Haüy'schen *und* Werner'schen *Methode.* (Jahr 1813.)

A. Klasse der Kombustibilien.

Oxygenationsfähige Stoffe und Verbindungen derselben unter einander.

I. Ordnung. Inflammabilien.

Nicht metallische Kombustibilien.

a. Unterordnung. Einfache Inflammabilien.

(Nach dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnifs) chemisch unanalysirte Stoffe.

1. Diament. 2. Schwefel. a) Schwefel (*dichter* und *lockerer*). b) Schwefelhydrat. 3. Wasserstoffgas. a) Wasserstoffgas. b) Schwefelwasserstoffgas. c) Phosphorwasserstoffgas. d) Kohlenwasserstoffgas.

b. Unterordnung. Zusammengesetzte Inflammabilien.

Verbindungen von zwei oder mehreren nicht metallischen Kombustibilien.

1. Graphit (*blätteriger, schuppiger, dichter*). 2. Anthrazit (*graphitartiger, gemeiner, schlackiger, stänglicher, faseriger, holzförmiger*). 3. Steinkohle. a) Schwarzkohle (*Glanzkohle, Schieferkohle, Kannelkohle, Grobkohle, Rufskohle*). b) Braunkohle (*Pechkohle, gemeine Braunkohle, trapezoidische Br., ebne Br., holzförmige Br., erdige Br.*).

Anhang. Torf.

4. Bitumen. a) Bergpech (*schlackiges B., erdiges B.*). b) Elaterit (*dichter, lockerer*). c) Bergtheer (*zähes, flüssiges*). d) Naphthe. 5. Harz. a) Retinasphalt. b) Bernstein (*gelber, weifser*).

II. Ordnung. Metalle.

Die sogenannten *gediegenen* Metalle und Verbindungen derselben unter einander.

1. Iridium. 2. Platin. a) Polyxen. b) Gediegen-Platin. 3. Palladium. Gediegen-Palladium. 4. Gold. a) Gediegen-Gold (*graugelbes, goldgelbes, messinggelbes*). b) Elektrum. 5. Silber. a) Güldisch-Silber. b) Gediegen-Silber. 6. Quecksilber. a) Amalgam. b) Gediegen-Quecksilber. 7. Blei. Gediegen-Blei. 8. Kupfer. Gediegen-Kupfer. 9. Eisen. a) Gediegen-Eisen. b) Meteoreisen. 10. Nickel. a) Gediegen-Nickel. b) Kupfernickel. 11. Arsenik. Gediegen-Arsenik. 12. Wismuth. Gediegen-Wismuth. 13. Spiesglanz. a) Gediegen-Spiesglanz. b) Silberspiesglanz. 14. Tellur. a) Gediegen-Tellur. b) Schrifttellur. c) Weifstellur. d) Blättertellur.

III. Ordnung. Erze.

Verbindungen von Metallen mit Schwefel.

Erste Familie. Kiese.

1. Silberkies. a) Glaserz (*dichtes, erdiges*). b) Sprödglanzerz. 2. Kupferglanz (*blätteriger, gemeiner, geschmeidiger*). 3. Magnetkies (*dichter, blätteriger*). 4. Eisenkies. a) Schwefelkies. b) Wasserkies (*dichter, strahliger, mulmiger, haarförmiger*). c) Arsenikalkies. d) Arsenikkies. e) Speiskobalt. f) Kobaltglanz. g) Kobaltkies. h) Weifskupfererz. i) Zinnkies. k) Kupferkies (*gemeiner, bunter*). l) Kupferfahlerz. m) Schwarzgültigerz. n) Graugültigerz. o) Bleifahlerz. 5. Bleikies. a) Spiesglasbleierz. b) Liche-Weifsgültigerz. c) Weifsgültigerz. d) Bleischweif. e) Bleiglanz (*grobspeisiger, kleinspeisiger, feinspeisiger*). f) Kobaltbleierz. 6. Wismuthkies. a) Silberwismuthers. b) Nadelerz. c) Kupferwismuthers. d) Wismuthglanz (*blätteriger, strahliger*). 7. Spiesglanzkies. a) Nickelspiesglanzerz. b) Grauspiesglanzerz (*dichtes, blätteriges, strahliges*). c) Federerz. 8. Molybdänkies. Wasserblei. 9. Magneziumkies. Schwererz.

Zweite Familie. Blenden.

1. Arsenikblende. a) Rauschgelb (*blätteriges, schlackiges*). b) Realgar. 2. Quecksilberblende. a) Zinnober (*dunkler, lichter*). b) Stinkzinnober. c) Lebererz (*dichtes, körniges, schaaliges*). 3. Silberblende. Rothgültigerz (*lichtes, dunkles, fahles*). 4. Spiesglanzblende. a) Roth-Spiesglanzerz. (b Zundererz (*dunkles, lichtes*). 5. Zinkblende. a) Blende (*schwarze, rothe, braune, gelbe, grüne*). b) Schaalenblende.

B. Klasse der Inkombustibilien.

Oxygenirte Stoffe und Verbindungen derselben unter einander.

I. Ordnung. Oxyde.

Verbindungen von oxygenationsfähigen Stoffen mit Sauerstoff in Verhältnissen, welche ihnen die Eigenschaften der Salzbasen ertheilen.

a. Unterordnung. Metalloxyde.

Oxygenirte Metalle, einfach oder in Verbindung mit einander, zuweilen auch in wesentlicher Vereinigung mit Erden oder Oxydoiden.

1. Kupferoxydul. a) Kupferoxyd (*blätteriges, haarförmiges, dichtes, erdiges*). b) Kupferbraun (*faseriges, muschlichtes, erdiges*). 2. Kupferschwärze. 3. Eisenoxydul. a) Magnet-Eisenstein (*blätteriger, körniger, dichter, ockriger*). b) Titaneisen. c) Chrom-Eisenstein (*gemeiner, körniger*). 4. Eisenoxyd. a) Blutstein (*Eisenglanz, Roth-Eisenstein*). b) Braun-Eisenstein (*flächenglimmer, schuppig-faseriger Braun-Eisenstein, haarförmiger, faseriger, schlackiger, gemeiner, ockriger Br. E.*). c) Gelb-Eisenstein (*faseriger, muschlicher, ockriger G. E.*). d) Limonit. e) Pittizit. 5. Braunstein. a) Kiesel-Braunstein. b) Grau-Braunstein (*blätteriger, strahliger, haarförmiger, faseriger, dichter, dendritischer, ockriger*). c) Schwarz-Braunstein (*blätteriger, faseriger, dichter, ockriger, dendritischer*). d) Wad (*faseriges, schaumiges, ockriges, dendritisches*). 6. Rothstein (blätteriger, dichter). 7. Zererit. 8. Wolfram. 9. Tantaloxyd. a) Tantalit. b) Yttrotantalit. 10. Zinnstein (edler, faseriger, spätiger). 11. Titanoxyd. a) Eisenitzen. b) Rutil (*blätteriger, schaaliger, dichter*). c) Anatas. 12. Pechuran. 13. Uranoxyd (Uranglimmer, Uranocker). 14. Chromocker. 15. Nickelschwärze. 16. Kobaltschwärze (lockere, feste). 17. Erdkobalt. 18. Molybdänocker. 19. Wismuthocker. 20. Spiesglanzocker. 21. Spiesglanzweifs. 22. Zinkoxyd. a) Zinkglas (*blätteriges, strahliges, faseriges*). b) Galmei (*edler, gemeiner*). c) Zinkblüthe. d) Zinkocker.

Anhang. a. Rothes Quecksilberoxyd. b. Rothes Bleioxyd. c. Gelbes Bleioxyd.

b. Unterordnung. Oxygenirte Metalloïde.

Einfach oder in mannichfaltiger Verbindung unter einander, oder mit Metalloxyden und Oxydoiden.

Erste Reihe. Einfache Erden.

In keiner wesentlichen Verbindung unter einander oder mit anderen Stoffen.

1. Harttstein. a) Saphir. b) Chrysoberyll. c) Spinell. d) Pleonast. e) Gahnit. f) Korund (*edler K., Diamantspath, Schmirgel*). g) Lasulit (*körniger, spätiteriger*). 2. Kiesel. a) Quarz (*Bergkrystall, Festquarz, Faserquarz, gemeiner Quarz, Quarzsinter*). b) Eisenkiesel. c) Jaspis (*edner, erdiger*).

Anhang. Porcellanjaspis.

d) Kieselschiefer (*jaspisartiger, gemeiner*). e) Hornstein (*splitteriger, muschlicher*). f) Feuerstein. g) Kalzedon (*Karniol, Heliotrop, gemeiner Kalzedon*).

Zweite Reihe. Zusammengesetzte Erden.

In wesentlichen Verbindungen unter einander, oder mit Metalloxyden oder Oxydoiden.

Familie des Opals.

1. Kieselhydrat. a) Schwimmkiesel. b) Tripel. c) Saugkiesel (*Polirschiefer, Kieselschiefer*). d) Pimelit. a) Opal (*Edelopal, gemeiner O., Feueropal, Glasopal, Halbopal, Kascholong*). f) Eisenopal. 2. Pyraphrolith. a) Pechstein. b) Obsidian (*gemeiner, edler*). c) Perlstein. d) Bimsestein (*gemeiner, glasiger*).

Familie des Thons.

1. Agalmatolith. 2. Thonhydrat. a) Hydrargillit (*blätteriger, strahliger, dichter, schuppiger*). b) Kollyrit. c) Alumanit. 3. Kaolin. 4. Thon. a) Steinmark (*festes, zerreibliches*). b) Bergseife. c) Gelberde. d) Bol. e) Sphra-

Digitized by Google

gid. f) Walkthon (*glänzender, matter*). g) Zimolit. h) Thonstein. i) Alaunstein. k) Thon (*schuppiger, erdiger*). l) Schieferthon. m) Brandschiefer. n) Zeichenschiefer. 5. Thonschiefer. o) Wetzschiefer. b) Thonschiefer (*Dachschiefer, gemeiner Th.*).

Anhang. Alaunschiefer.

Familie der Glimmer.

Schizolith. a) Glimmer, b) Chlorit (*blätteriger, strahliger, schuppiger, gemeiner, schieferiger, muschlicher, erdiger*).

Anhang. Topfstein.

c) Talk (*schieferiger, blätteriger, schuppiger*). d) Lepidolith.

Familie der Feldspaths.

1. Andelusit.

Anhang. Finit.

2. Tetraklasit. a) Skapolith (*glasartiger, gemeiner, dichter*).

Anhang. Talkartiger Skapolith

b) Wernerit (*faseriger, splitteriger, muschlicher, blätteriger*). 3. Triphan. 4. Feldspath. c) Feldstein (*Feldspath, schuppiger Feldstein, körniger F., dichter F.*). b) Saussurit. 5. Chrysolith. 6. Lasurstein.

Anhang. Hauyn.

Familie der Zeolithe.

1. Mesotyp. 2. Nephelin. 3. Laumonit. 4. Harmotom. 5. Prehnit (*blätteriger, faseriger, dichter*). 6. Mesotyp. a) Zeolith (*glasartiger, haarförmiger, faseriger, dichter, mahliger*). b) Natrolith. 7. Stilbit (*blätterig-strahliger, strahliger, schuppig-körniger, dichter, sandiger*). 8. Apophyllit. 9. Tafelspath. 10. Chabasin. 11. Amphigen. a) Analsim (*blätteriger, faseriger*). b) Lewzit (*muschlicher, unebener, erdiger*).

Familie des Granats.

1. Granat. a) Almandin. b) Pyrop (*gemeiner, schaaliger*). c) Granat (*gemeiner, dichter*). d) Braunsteinkiesel. e) Kolophonit. f) Melanit. 2. Gedolinit. 3. Sphen (*gemeiner, spathiger*). 4. Zirkon (*muschlicher, blätteriger*). 5. Idokras. 6. Axinit. 7. Staurolith.

Familie der Schörl.

1. Zyanit. 2. Turmalin. a) Schörl (*edler, gemeiner*). b) Apyrit (*edler, gemeiner*). 3. Topas (*gemeiner, edler*). 4. Euklas. 5. Schmeragd (*edler S., Beryll, gemeiner S.*).

Anhang. Dichroit.

Familie der Hornblende.

1. Ilvait. 2. Triklasit (*blätteriger, schaaliger, dichter*). 3. Epidot. a) Thallit (*blätteriger, haarförmiger, dichter, sandiger, erdiger*). b) Zoisit. 4. Peridot. a) Chrysolith. b) Olivin. 5. Pentaklasit. a) Augit (*muschlicher, blätteriger*). b) Malakolith (*blätteriger, strahliger*). 6. Heterotyp. a) Hornblende (*gemeine, basaltische*).

Anhang. a Basalt. b Klingstein. c Wacke. d Eisenthon.

b) Dialag (*gemeiner D., Schmaragdit, talkartiger D., Schillerstein*). c) Bronzit. d) Hypersthen. e) Anthophyllit. f) Strahlstein (*blätteriger, muschlicher, gemeiner, körniger, glasartiger, asbestartiger*). g) Grammatit (*glasartiger, blätteriger, gemeiner, asbestartiger*). h) Byssolith. i) Asbest (*gemeiner, schillernder A., Amiant talkartiger, holzförmiger, schwimmender A.*).

Familie des Specksteins.

1. Meerschaum. a) Meerschaum. b) Bergmehl. 2. Seifenstein. 3. Specksteln (*gemeiner, schieferiger, blätteriger*). 4. Nephrit. 5. Serpentin (*schaaliger, edler, gemeiner*).

II. Ordnung. Oxydoïde.

Verbindungen von oxygenasiosefähigen Stoffen mit Sauerstoff, welche weder ganz die Eigenschaften der Basen, noch die der Säuren besitzen.

1. Atmosphärische Luft. 2. Wasser. a) Weich-Wasser. b) Hart-Wasser. c) Kalk-Wasser. d) Kiesel-Wasser. e) Sauer-Wasser. f) Eisen-Wasser. g) Salinisch-Wasser. h) Natrum-Wasser. i) Kochsalz-Wasser. k) Meer-Wasser. l) Bitter-Wasser. m) Salpeter-Wasser. n) Borax-Wasser. o) Alaun-Wasser. p) Vitriol-Wasser. q) Kupfer-Wasser. r) Schwefel-Wasser. s) Schwefelsäure-Wasser. t) Salzsäure-Wasser.

III. Ordnung. Säuren.

Verbindungen von oxygenasiosefähigen Stoffen mit Sauerstoff, in Verhältnissen, wodurch diese Verbindungen die Eigenschaften erhalten, mit den Basen Salze zu bilden.

1. Kohlensäure. 2. Schwefligte Säure. 3. Schwefelsäure. 4. Salzsäure. 5. Boraxsäure, Sassolin. 6. Arsenigte Säure, Arsenikblüthe (*gemeine, haarförmige, schlackige, erdige*).

IV. Ordnung. Salze.

Verbindungen von Basen mit Säuren.

a. Unterordnung. Erdige Salze.

Mit erdigen Grundlagen.

Erste Reihe. Thonsalze.

Mit okraedrischer Kern-Krystallisation.

1. Honigstein. 2. Alaun (*haarförmiger, faseriger, muschlicher, mahliger*).

Zweite Reihe. Talksalze.

Mit prismatischer Kern-Krystallisation.

1. Bittersalz (*haarförmiges, mahliges*). 2. Boraxit. 3. Magnesit. a) Magnesit. b) Pikrolith (*dichter, faseriger*).

b. Unterordnung. Kalinische Salze.

Mit kalinischen Grundlagen.

Erste Reihe. Natrumsalze.

1. Natrum. a) Soda (*frische, verfallene*). b) Trona. 2. Glaubersalz. a) Glauberasalz (*frischer, verfallener*). b) Reussin (*frischer, verfallener*). 3. Glauberit. 4 Tinkal. 5. Steinsalz (*blätteriges, faseriges, schuppiges, körniges*). 6. Kryolith.

Zweite Reihe. Kalisalze.

Salpeter.

Dritte Reihe. Ammoniaksalze.

1. Maskagnin. 2. Salmiak (*edler, muschlichter, mahliger*).

Vierte Reihe. Kalksalze.

1. Hydrophilit. 2. Kalksalpeter. 3. Phasmokolith (*haarförmiger, dichter, mahliger*). 4. Esmarkit. *c*) Botryolith (*faseriger, erdiger*). b) Datolith (*muschlicher, splitteriger*). 5. Phosphorit. *c*) Apatit (*blätteriger, muschlicher*). b) Phosphorit (*dichter, erdiger*). 6. Fluß (*Flußspath, dichter Fl., erdiger Fl.*). 7. Karstenit (*spathiger, strahliger, faseriger, schuppiger, dichter*). 8. Gyps. a) Gyps (*spathiger, faseriger, schuppig-körniger, schaaniger, dichter, erdiger*). b) Stinkgyps (*spathiger, dichter*). 9. Polytyp. a) Kalk (*Kalkspath, Faserkalk, Marmor, Kalkstein, Schaalenkalk, Tafelkalk, Aphrit, Kreide, Mammilch*). b) Stinkkalk (*dichter, körniger*). c) Mergel (*Mergelstein, Mergeltuff, Mergelerde*). d) Stinkmergel (*schieferiger, gemeiner, erdiger*). e) Stinkkalk (*Stinkstein, schaaliger Stinkkalk, Stinkspath*). f) Anthrakonit (*spathiger, schuppiger, dichter*). g) Braunsteinkalk. h) Braunkalk (*Braunspath, faseriger Braunkalk, dichter Br.*). i) Eisenbraunkalk. Eisenbraunspath. k) Eisenkalk (*Eisenspath, schuppiger Eisenkalk, dichter E.*). l) Bitterkalk (*Bitterspath, Dolomit, dichter Bitterkalk*). 10. Schwerstein. 11. Aragonit (*gemeiner, stänglicher*).

Fünfte Reihe. Strontiansalze.

1. Strontianit. 2. Zoelestin (*blätteriger, strahliger, faseriger, dichter*).

Sechste Reihe. Barytsalze.

1. Baryt. *a*) Baryt (*Schwerspath, strahliger Baryt, faseriger, schuppig-körniger, dichter, erdiger*). b) Hepatit (*lichter, dunkler*). 2. Witherit.

c. Unterordnung. Metallsalze.

Mit metalloxydischen Grundlagen.

Erste Reihe. Silbersalze.

1. Grausilber. 2. Hornsilber (*strahliger, muschliches, gemeines*).

Anhang. Thoragos Horzadber.

Digitized by Google

Hausmann's Mineral-System.

Zweite Reihe. Quecksilbersalze.
Hornquecksilber.

Dritte Reihe. Kupfersalze.
1. Kupferlasur (*edle, gemeine*). 2. Kupfergrün. a) Malachit (*blätteriger, faseriger, dichter, erdiger*). b) Kieselmalachit. 3. Dioptas. 4. Pseudomalachit (*blätteriger, faseriger, dichter*). 5. Schmaragdochalcit (*blätteriger, strahliger, sandiger, dichter*). 6. Phermakochalcit. c) Kupferglimmer. b) Olivenkupfer (*gemeines, nadelförmiges, faseriges, muschliches, erdiges*). c) Strahlenkupfer. d) Linsenkupfer. 7. Kupfervitriol.

Vierte Reihe. Eisensalze.
1. Eisenvitriol (*muschlicher, faseriger, haarförmiger, mehliger*). 2. Aaramentstein. c) Misy (*schuppiger, mehliger*). b) Vitriolocher. 3. Phermakosiderit. 4. Pyrosmalit. 5. Sphärosiderit.
Anhang. Thoniger Sphärosiderit (schuppiger, dichter).
6. Eisenblau (*blätteriger, faseriges, erdiges*). 7. Triplit.

Fünfte Reihe. Magnesiumsalze.
Rhodochrosit.

Sechste Reihe. Bleisalze.
1. Kelochrom. 2. Polychrom. a) Pyromorphit (*gemeiner, erdiger*). b) Traubenblei (*muschlicher, faseriger*). 3. Bleiblüthe (*Bleimiere, flockige Bleiblüthe, erdige Bl.*). 4 Bleigelb (*blätteriges, muschliches*). 5. Hornblei. 6. Heterochrom. a) Bleiweiß (*Bleispath, Bleierde*). b) Bleischwärze. 7. Bleivitriol.

Siebente Reihe. Zinksalze.
Zinkvitriol (*frischer, verwitterter*).

Achte Reihe. Kobaltsalze.
1. Kobaltvitriol. 2. Kobaltblüthe (*strahlige, erdige, schlackige*).

Neunte Reihe. Nickelsalze.
Nickelblüthe (*dichte, erdige.*)

d)

5. Mohs's Mineral-System, oder *Elementar-Methode.* (Jahr 1805.)

A. Klasse der erdigen Fossilien.

Sippschaft des Diamants. 1. Diamant.

Sippschaft der Zirkone. 2. Zirkon 3. Hyacinth. 4. Kaneelstein.

Sippschaft des Chrysoberylls. 5. Topas. 6. Chrysoberyll. 7. Chrysolith.

Sippschaft des Augits. 8. Olivin. 9. Augit. 10. Kokkolith. 11. Epidot. 12. Arktizit. 13. Sphen.

Sippschaft des Granats. 14. Vesuvian. 15. Leuzit. 16. Melenit. 17. Granat; a) edler Gr., b) gemeiner Granat. 18. Grenasit. 19. Pyrop.

Sippschaft des Spinells. 20. Pleonast. 21. Spinell. 22. Korund. 23. Diamantspath. 24. Saphir.

Sippschaft des Hornsteins. 25. Schmiegel. 26. Hornstein.

Sippschaft des Schörls. 27. Enklas. 28. Schmaragd. 29. Beryll; a) edler Beryll, b) schörlartiger Beryll. 30. Schörl; a) Turmalin, b) gemeiner Schörl. 31. Thumerstein.

Sippschaft des Quarzes. 32. Kazenauge. 33. Eisenkiesel. 34. Quarz; a) Amethyst (*ao. gemeiner A., bb. dichfaseriger A.*), b) Bergkrystall, c) Milchquarz, d) gemeiner Quarz, e) Prasem. (Anhang. Kieselsinter), 35. Hornstein; a) splitteriger H., b) muschlicher H., c) Holzstein. 36. Kieselschiefer; a) gemeiner K., b) Lydischer Stein. 37. Feuerstein. 38. Kalzedon; a) gemeiner K., b) Karniol. 39. Chrysopras. (Anhang. Pimelit). 40. Plasma. 41. Heliotrop. 42. Jaspis; a) Aegyptischer J., b) Bandjaspis, c) gemeiner J., d) Porzellanjaspis, e) Achatjaspis, f) Opaljaspis. 43. Opal; a) edler O., b) gemeiner O., c) Halbopal, d) Holzopal. 44. Knollenstein.

Sippschaft des Obsidians. 45. Pechstein. 46. Obsidian. 47. Perlstein. 48. Bimsstein.

Sippschaft des

Mohs's Mineral-System.

Zeoliths. 49. Prehnit; a) faseriger Pr., b) blätteriger Pr. 50. Netrolith. 51. Zeolith; a) dichter Z., b) Mehlzeolith, c) Faserzeolith, d) Strahlzeolith, e) Blätterzeolith. 52. Chabazit. 53. Kreuzstein. 54. Analzim. 55. Laurastein.

Sippschaft des Feldspaths. 56. Sommit. 57. Mejonit. 58. Feldspath; a) Adulor, b) Labradorstein, c) gemeiner Feldspath, (*aa. frischer g. F., bb. aufgelöster g. F.*), d) dichter Feldspath. 59. Andalusit. 60. Lasulit. 61. Skapolith; a) glasartiger Sk., b) gemeiner Sk., c) talkartiger Sk.

Sippschaft des Thons. 62. Porzellanerde. 63. Reine Thonerde. 64. Thon; a) Pfeifenthon, b) Töpferthon (*aa. erdiger T., bb. schieferiger T.*), c) bunter Thon, d) Schieferthon. 65. Thonstein. 66. Alaunstein. 67. Schwimmstein. 68. Trapel. 69. Polirschiefer. 70. Klebschiefer.

Sippschaft des Thonschiefers. 71. Alaunschiefer; e) gemeiner A., b) glänzender A. 72. Brandschiefer. 73. Zeichenschiefer. 74. Wetzschiefer. 75. Thonschiefer.

Sippschaft des Glimmers. 76. Lepidolith. 77. Glimmer. 78. Pinit. 79. Topfstein. 80. Chlorit; a) Chloritschiefer, b) Chloriterde, c) gemeiner Chl., c) blätteriger Chl., d) Chloritschiefer.

Sippschaft des Trapps. 81. Saklit. 82. Hornblende; a) gemeine H., b) Labradorische H., c) beseltische H., d) Hornblendeschiefer. 83. Basalt. 84. Wacke. 85. Klingstein. 86. Lava.

Sippschaft des Steinmarks. 87. Grünerde. 88. Steinmark, a) zerreibliches St., b) festes St. 89. Bergseife. 90. Umbra. 91. Gelberde.

Sippschaft des Bols. 92. Bol. 93. Reine Talkerde. 94. Meerschaum. 95. Welkerde.

Sippschaft des Talkes. 96. Nephrit; a) gemeiner N., b) Beilstein. 97. Chiastolith. 98. Speckstein. 99. Sarpentin; a) gemeiner S., b) edler S. 100. Diallag. 101. Schillerstein. 102. Talk; a) erdiger T., b) gemeiner T., c) verwitterter T. 103. Asbest; a) Bergkork, b) Amiant, c) gemeiner Asbest, d) Bergholz.

Sippschaft des Strehlsteins. 104. Zyanit. 105. Strahlstein; a) asbestartiger St., b) gemeiner St., c) glasartiger St. 106. Tremolit; a) asbestartiger T., b) gemeiner T., c) glasartiger T.

Sippschaft des Kalksteins. 107. Schaelstein. 108. Schieferspath. 109. Schaumerde. 110. Bergmilch. 111. Kreide. 112. Kalkstein; a) dichter Kalkstein (*aa. gemeiner d. K., bb. Rogenstein*), b) blätteriger Kalkstein (*aa. körniger K., bb. Kalkspath*), c) faseriger Kalkstein (*aa. gemeinerf. K., bb. Kalksinter*), d) Erbsenstein. 113. Rautenspath. 114. Arragon. 115. Igliolt. 116. Kalktuff.

Sippschaft des Braunspaths. 117. Braunspath; a) gemeiner B., b) faseriger B. 118. Rothstein.

Sippschaft des Mergels. 119. Stinkstein. 120. Mergel; a) Mergelerde, b) verhärteter Mergel. 121. Bituminöser Mergelschiefer.

Sippschaft des Apatits. 122. Spargelstein. 123. Apatit. 124. Phosphorit.

Sippschaft des Flusses. 125. Fluß; a) dichter Fl., b) Flußspath.

Sippschaft des Gypses. 126. Gyps; a) Gypserde, b) dichter G., c) blätteriger G., d) Fasergyps. 127. Freweneis. 128. Anhydrit; a) dichter, b) blätteriger, c) faseriger Anhydrit.

Sippschaft des Baryts. 129. Strontian. 130. Witherit. 131. Baryt; a) Baryterde, b) dichter B., c) körniger B., d) krummschaaliger B., e) geradschaaliger B, (*aa. aufgelöster g. B., bb. frischer g. B.*), f) Stangenspath, g) Säulenspath, h) Bolognerspath. 132. Zölestin; a) dichter Z., b) blätteriger Z. (*aa. körniger bl. Z., bb. Zölestinspath*), c) strahliger Z., d) faseriger Z.

Sippschaft der Selensteine. 133. Borazit. 134. Würfelspath. 135. Kryolith.

B. Klasse der salzigen Fossilien.

Sippschaft der kohlensauren Salze. 136. Natürliches Minerel-Alkeli.

Sippschaft der selpetersauren Salze. 137. Natürlicher Selpeter.

Sippschaft der salzsauren Salze. 138. Netürliches Kochsalz; e) Stein-

Digitized by Google

Mons's Mineral-System.

salz (*aa. blätteriger St., bb. faseriger St.*), b) Seesalz. 139. Natürlicher Salmiak. Sippschaft der schwefelsauren Salze. 140. Vitriol; a) Zinkvitriol, b) Eisenvitriol, c) Kobaltvitriol. 141. Haarsalz. 142. Bergbutter. 143. Bittersalz. 144. Alaun. 145. Glaubersalz.

C. Klasse der brennlichen Fossilien.

Sippschaft des Schwefels. 146. Schwefel; a) gemeiner S., b) vulkanischer S. 147. Rauschgelb; a) Gelb-Rauschgelb, b) Roth-Rauschgelb. Sippschaft des Bernsteins. 148. Bernstein; a) weisser B., b) gelber B. 149. Honigstein. Sippschaft der Steinkohle. 150. Erdöl. 151. Erdpech; a) elastisches E., b) erdiges E., c) schlackiges E. 152. Braunkohle; a) Erdkohle, b) Alaunerde, c) bituminöses Holz, d) Braunkohle, e) Moorkohle. 153. Schwarzkohle; a) Rufskohle (*aa. terreibliche B., bb. feste B.*), b) Schieferkohle, c) Pechkohle, d) Glanzkohle, e) Stangenkohle, f) Kannelkohle, g) Blätterkohle, h) Grobkohle. Sippschaft des Graphits. 154. Mineralische Holzkohle. 155. Kohlenblende. 156. Graphit.

D. Klasse der metallischen Fossilien.

Sippschaft des Gediegen-Goldes. 157. Gediegen-Platin. 158. Gediegen-Gold; a) graugelbes G. G., b) goldgelbes G. G., c) messinggelbes G. G. 159. Gediegen-Sylvan. 160. Weiss-Sylvanerz. 161. Schrifterz. 162. Blättererz. Sippschaft der Quecksilbererze. 163. Zinnober; a) dunkelrother Z., b) hochrother Z. 164. Quecksilber-Lebererz; a) dichter Q. L., b) schieferiger Q. L. 165. Quecksilber-Hornerz. Sippschaft des Gediegen-Silbers. 166. Gediegen-Quecksilber. 167. Amalgam. 168. Gediegen-Silber; a) gemeines G. S., b) güldisches G. S. 169. Spiessglanz-Silber. 170. Arsenik-Silber. Sippschaft der Silbererze. 171. Hornerz. 172. Silberschwärze. 173. Glanzerz. 174. Spröd-Glanzerz. 175. Rothgültigerz; a) dunkles R., b) lichtes R. 176. Weissgültigerz. 177. Schwarzgültigerz. Sippschaft des Gediegen-Kupfers. 178. Gediegen-Kupfer. 179. Roth-Kupfererz; a) dichtes R. K.; b) blätteriges, c) haarförmiges R. K. 180. Ziegelerz; a) erdiges Z., b) verhärtetes Z. 181. Kupferschwärze. Sippschaft des Kupferkieses. 182. Fahlerz. 183. Weiss-Kupfererz. 184. Kupferkies. 185. Bunt-Kupfererz. 186. Kupferglanz; a) dichter K., b) blätteriger K. Sippschaft des Malachits. 187. Kupferlasur; a) erdige K., b) strahlige K. 188. Molachit; a) faseriger M., b) dichter M. 189. Kupfergrün. 190. Eisenschüssiges Kupfergrün; a) erdiges eisenschüssiges K., b) schlackiges e. K. Sippschaft des Kupfer-Schmaragds. 191. Linsenerz. 192. Kupferglimmer. 193. Kupfer-Schmaragd. 194. Olivenerz; a) faseriges O., b) strahliges O. Sippschaft des Gediegen-Eisens. 195. Gediegen-Eisen. Sippschaft der Eisenkiese. 196. Arsenikkies; a) gemeiner A., b) Weisserz. 197. Schwefelkies; a) gemeiner S., b) Strahlkies, c) Zellkies, d) Leberkies, e) Hauerkies. 198. Magnetkies. Sippschaft der Eisensteine. 199. Magnet-Eisenstein; a) gemeiner M. E., b) Eisensand. 200. Titan-Eisen. 201. Eisenglanz; a) gemeiner Eisenglanz (*aa. dichter g. E., bb. blätteriger g. E.*) b) Eisenglimmer. 202. Glanz-Eisenstein. 203. Roth-Eisenstein; a) rother Eisenrahm, b) ockriger R. E., c) dichter R. E., d) faseriger R. E. 204. Braun-Eisenstein; a) brauner Eisenrahm, b) ockriger B. E., c) dichter B. E., d) faseriger B. E. 205. Spath-Eisenstein. 206. Schwarz-Eisenstein; a) dichter S. E., b) faseriger S. E. 207. Thon-Eisenstein; a) Rothel, b) stänglicher T. E., c) linsenförmig-körniger T. E., d) jaspisartiger T. E., e) gemeiner T. E., f) Eisenniere, g) Bohnerz. Sippschaft der Eisenerden. 208. Phosphor-Eisen. 209. Rasen-Eisenstein; a) Wiesenerz, b) Sumpferz, c) Morasterz. 210. Blaue Eisenerde. 211. Grüne Eisenerde. 212. Würfelerz. Sippschaft der Braunsteinerze. 213. Grau-Braunsteinerz; a) strahliger G. B., b) blätteriger G. B., c) dichtes G. B., d) erdiges G. B. 214. Schwarz-Braunsteinerz. Sippschaft des Manakans. 215. Iserin. 216. Manakan. 217. Nigrin. 218. Rutil. 219. Anatas. 220. Brunon. Sippschaft der Bleierze. 221. Bleiglanz; a) gemeiner Bl., b) Bleischweif. 222. Blau-Bleierz. 223. Braun-Bleierz. 224. Schwarz-Bleierz. 225. Weiss-Bleierz. 226. Grün-Bleierz. 227. Roth-Bleierz. 228. Gelb-Bleierz; a) blätteriges G. B., b) muschlichtes G. B. 229. Bleivitriol. 230. Bleiniere. 231. Bleierde; a) feste Bl., b) zerreibliche Bl. 232. Blende; a) gelbe Bl., b) braune Bl., c) schwarze Bl. 233. Galmei; a) erdiger G., b) strahliger G. Sippschaft des Zinnsteins. 234. Wasserblei. 235. Zinnkies. 236. Kornisch-Zinnerz. 237. Zinnstein. 238. Wolfram. 239. Schwerstein. Sippschaft des Speiskobalts. 240. Wismuthglanz. 241. Gediegen-Wismuth. 242. Kobaltglanz. 243. Grauer Speiskobalt. 244. Weisser Speiskobalt. 245. Kupfernickel. Sippschaft des Kobaltockers. 246. Nickelocker. 247. Wismuthocker. Sippschaft der Erdkobalte. 248. Schwarzer Erdkobalt; a) fester s. E., b) zerreiblicher s. E. 249. Brauner Erdkobalt. 250. Gelber Erdkobalt. 251. Rother Erdkobalt; a) Kobaltbeschlag, b) Kobaltblüthe. 252. Arsenikblüthe. Sippschaft des Gediegen-Arseniks. 253. Gediegen-Arsenik. 254. Gediegen-Spiesglanz. Sippschaft der Spiesglanzerze. 255. Grau-Spiesglanzerz; a) gemeines Gr. Sp. (*aa. dichtes g. Gr. Sp., bb. blätteriges g. Gr. Sp., cc. strahliges g. Gr. Sp.*), b) Federerz. 256. Roth-Spiesglanzerz. 257. Weiss-Spiesglanzerz. 258. Spiesglanzocker. Sippschaft der Uranerze. 259. Pecherz. 260. Uranocker. 261. Uranglimmer.

Anhang.

262. Nadelerz. 263. Chromocker.

(*Das Beaunerz'sche Mineral-System, oder die elektro-chemische Methode, ist uns bis jetzt nur aus einzelnen Daten bekannt, darum vermögen wir noch nicht eine ausführliche Darstellung desselben, hier anzureihen, sondern müssen uns begnügen auf die ersten Grundzüge zu verweisen, welche man in der 2. Abtheilung der inneren Kennzeichen darüber entwickelt findet.*)

C. Fossilien-Beschreibung.

Mit der Beschreibung der einfachen Fossilien verbindet man einen doppelten Zweck. Einmal die Bezeichnung eines uns noch unbekannten Minerals, um dadurch zur Aufsuchung desselben unter der Masse der unorganischen Erzeugnisse eine sichere Norm zu erlangen. Sodann Zergliederung des Gesammt-Eindruckes, welchen eine mineralische Substanz auf unsere Sinne gemacht hat, um mit den Einzelnheiten derselbst, mit den gegenseitigen Verhältnissen des, dem Namen nach uns bereits bekannten, Natur-Produkten vertrauter zu werden.

Die Beschreibung hat es vorzugsweise mit Schilderung der Gattungen und der Arten zu thun. Es darf sich dieselbe, zumal bei letzteren, nicht blos auf das Haupt-Kennzeichen beschränken, sondern sie hat das Ganze ihres Wesens, nach der Gesammtheit der bemerkenswerthen Verhältnisse, zu beachten. Alle Kombinationen der Merkmale müssen erwogen werden, welche die Natur sich ausersah, um die Arten und ihre Abänderungen damit zu bezeichnen. Die Beschreibung der Arten ist sonach als ein zusammengedrängtes Bild der Eigenschaften aller Abänderungen zu betrachten und aus den Schilderungen aller Arten geht die Charakteristik der Gattung hervor.

Man pflegt jeder Gattungs-Beschreibung eine kurze Einleitung voranzuschicken. Diese enthält die nöthigen Angaben über Klassifikation, über Umfang und Theilung, über den oryktognostischen Charakter und über

Digitized by Google

die Verhältnisse der Verwandtschaft zu ändern, oder das Unterscheiden von andern Fossilien u. s. w.

Bei der Gattung des Melanits würde man in der Eintheilung zu bemerken haben: dass, bei der hohen Einfachheit ihres Charakters, keine Theilung in mehrere Arten möglich sey; dass der Farbe sich auf das Sammenschwarze beschränke; dass der Melanit sich fast nie anders als in einer Mittelgestalt zwischen der Laueit- Krystallisation und dem Dodekaeder des Granats finde; dass Undurchsichtigkeit und Bruch = Verhältnisse zu seinen vorzüglichsten Merkmalen gehören; dass endlich dieses Fossil sich von der einen Seite sehr bestimmt vom Granate unterscheide (dessen Farben- und Krystallisations-Suiten von bestimmtern Umfange sind und von denen jene des Schwarzen des Melanits nicht berühren, dieser hingegen die Krystallform unserer Minerale einschliessen), während es von der andern Seite der Gattung des Granats in mehreren Kennzeichen sehr nahe trete und dass, wenn auch gleich kein Uebergang statt finde, dennoch beide Substanzen durch Zippeshalit-Bande vereinigt seien. — In der Eintheilung an der, in zwei Arten gesonderten, Gattung des Zinnobers müssen die mannichfaltigen merkwürdigen Verhältnisse derselben geschildert, es muss dargethan werden, wie überaus scharf die Gattung, ihren berührlichen Umfange ungeachtet, charakterisirt und wie unvermeidlich die beiden Arten derselben bezeichnet sind.

Die Vergleichung der Gattung mit den ihr zunächst verwandten und die Hinweisung auf das, was jene von diesen trennt, muss einer besondern Rücksicht gewürdiget werden. Es ergibt sich daraus nicht allein eine genauere Bestimmung, sondern auch gleichsam eine Kontrolle zur Arten-Bildung.

So unterscheiden die lichtere Farbe, äussere Gestalt, Art der Glanzes, Bruch, geössere Durchsichtigkeit, geringere Härte und Eingeschwere den Olivin vom Augite. Vom Topase ist der Chrysoberyll durch grössere Dichte, dichten Bruch, geringere Durchsichtigkeit und grössere Härte verschieden. — Der, zwischen schmelzerthig und faserig das Mittel haltende, Bruch, sowie die prismatischen Absonderungen sind für den spezifischen Schörl vorzüglich bezeichnend und diesen dann, ihn von dem, in manchen andern Kennzeichen ihm sehr nahe stehenden, Pistazite zu sondern.

Nachdem auf solche Weise der Gattungs-Charakter fixirt worden, muss die Abtheilung in Arten, da wo sie eintritt, motivirt werden.

Bei der Gattung des Melachits ist es nothwendig die Merkmale herauszuheben, wodurch die drei Arten derselben getrennt erscheinen (äussere Gestalten, Verhältnisse des Bruches u. s. w.). — Bei den zwei Arten, welche die Gattung des Schörls aufzuweisen hat, muss gezeigt werden, wie der edle s. sich von dem gemeinen, andere Kennzeichen abgerechnet, zumal durch Farbe und Durchsichtigkeit, durch Elektrizität und durch das Verhalten im Feuer unterscheide.

Hierauf folgt die Arten-Beschreibung. Zuerst werden die äusseren Merkmale in der oben angenommenen Reihofolge (Farbe, äussere Gestalt, Oberfläche, Glanz u. s. w.) angegeben. Möglichste Kürze und höchster Grad der Bestimmtheit, sowie der Gebrauch gut gewählter Kunstwörter gelten hiee als allgemeine Regeln.

Die Ordnung in der Beschreibung, welche keinen anderen Zweck kennt als die Übersicht zu erleichtern, muss konstant seyn und bei allen Mineralkörpern unabänderlich befolgt werden.

Dass manchen Fossilien diese oder jene Kennzeichen abgehen, dass bald die einen, bald die anderen Merkmale als vorzugsweise wichtig und bezeichnend erscheinen und der Inhalt der Beschreibungen demnach unendliche Modifikationen erleidet, mache hierin keinen Unterschied. Das Wichtigere wird vor dem minder Wichtigen bei einer sorgsamen Vergleichung sehr leicht hervortreten und sodann ist man auch befugt, darauf noch besonders hinzuweisen.

An die äussern Kennzeichen reihen sich die inneren Merkmale nach allen den mannichfaltigen Verhältnissen, welche oben §. 63. ff. bestimmt worden. Den Beschluss dieser Abtheilung eines Fossilien-Gemäldes macht eine vollständige Angabe der Bestandtheile, wo das Charakteristische des Gehaltes, der physische Grund, welcher die Gattungs- und Arten-Verschiedenheit auszudeuten scheint, vorzüglich herausgehoben werden muss.

Die umfassende Beurtheilung einer Fossilien-Gattung oder Art besteht endlich, dass man dieselbe auch geognostisch kennen lerne und dass man über ihre geographischen Verhältnisse unterrichtet werde. Es ist daraus ausser der Auffuhrung der äusseren und inneren Merkmale auch die der Kennzeichen aus dem Vorkommen erforderlich.

Die Kenntnis einer Gattung gewinnt bei weitem an Interesse, wenn man sie hier auf Gängen, dort auf Lagern, da in Gebirgsmassen, bald in ungeheuerer Menge, bald als Seltenheit, bald von diesen, bald von jenen Mineralkörpern begleitet zutrifft; wenn man wahrnimmt, wie mit der einen oder der andern Art das Vorkommen, ihr Äusseres ziemlich genau zusammenhängt; wenn man sich überzeugt, dass die beobachteten Fossilien mitunter einen sehr wesentlichen Einfluss auf das Verschiedenartige des Fossilien-Habitus behaupten. Ebenso interessant ist es dem Fundort eines Minerals und seine Lagerstätte kennen zu lernen. Jenes ist der Ort des Vorkommens eines Fossils ohne Rücksicht ob solches daselbst gebildet, oder nur durch zufällige Umstände dahin versetzt worden. Diese, die Lagerstätte, bezeichnet den eigentlichen Entstehungsort der Mineralien. Man pflegt den Ort des Vorkommens auch sekundäre Lagerstätte zu nennen.

So ist uns von manchen Erdgemengen nur die sekundäre Lagerstätte bekannt. Auch vom Gediegen-Platin wissen wir wenig oder gar nichts von der ursprünglichen Lagerstätte.

Nicht alle Arten einer Gattung, nicht alle Unterarten und Abänderungen einer Art, werden zu gleicher Zeit entdeckt. Daher kann man schon eine oder einige derselben kennen, ehe man eine vollständige und umfassende Beschreibung zu entwerfen vermag, und ohne eine solche dürfte eigentlich kein Fossil im Systeme eine Stelle finden, da dieses nur auf Resultaten vollgültiger Erfahrungen erbaut seyn darf. Die Beschreibungen jener, noch nicht zur Genüge bekannter Gattungen oder Arten, müssen so ausführlich als möglich und mit gröster Genauigkeit entworfen werden. Denn da eine Art oder eine Abänderung nur einzelne Kennzeichen enthalten kann, so muss bei diesen eine desto grösere Schärfe angewendet werden, damit bei ähnlichen Vorkommenheiten eine Vergleichung der beschriebenen Gegenstände und eine sichere Entscheidung möglich sei.

Anhangsweise endlich führt man diejenigen Individuen auf, welche den Abänderungen irgend einer Gattung ihre Entstehung verdanken, allein durch fremdartige Beimengungen so entstellt, oder durch natürliche Ursachen in einem solchen Grade verändert erscheinen, dass ihre Merkmale in der Beschreibung nicht aufgenommen werden konnten.

Den Beschluss der Beschreibung machen Angaben der wichtigsten Synonymen und etymologische Nachweisungen über Nomenkletur u. s. w.

Die Haüy'sche Schule verfährt bei den Fossilien-Beschreibungen nach andern Grundsätzen. Hier wird der wesentliche Charakter eines Minerals nebst den physischen, geometrischen und chemischen Kennzeichen, welche zusammen den Gattungs-Charakter ausmachen, dargelegt. Von diesem Charakter hat man alles ausgeschlossen, was bloss vorübergehenden Zufälligkeiten angehört, wie z. B. die Farben, wenn sie von einem Stoffe herrühren, der nur zwischen der Substanz eingemengt ist. Bei der Angabe der geometrischen Merkmale hat man nicht nur die Richtung des natürlichen Gefüges berücksichtigt, sondern auch die gröszere oder geringere Leichtigkeit, mit der dasselbe aufgefunden werden kann, ferner den verschiedenen Grad seiner Genauigkeit in einem und demselben Krystalle. Endlich wird das Verhältnis der Dimensionen der Massentheilchen zu einander und alles das angegeben, was deren Grossen kenn, um den theoretischen Kalkul auf die Dekreszens- Gesetze, aus denen die Sekundär-Gestalten entspringen, anzuwenden. Im Verfolge der Anzeige der chemischen Merkmale wird das Resultat der Analysen der Substanz gegeben, welche das meiste Vertrauen zu verdienen schmint. Die Tabelle der chemischen Verbindungen, welche auf diese Merkmale folgt, ist in der Regel in zwei Abschnitte getheilt. Der eine enthält die Beschreibungen der Foemen, der andere beziehet sich auf die Zufälligkeiten des Liches. Die Formen sind theils bestimmbar, d. h. sie lassen sich nach der Zahl, Anordnung und Neigung ihrer Flächen gegen einander geometrisch beschreiben, theils unbestimmbar, d. h. Resultate einer verworrenen oder ungestümmen Krystallisation, so dass die Geometrie sie nicht zu beschreiben, sondern höchstens die schwankenden Ähnlichkeiten auszudeuten vermag, welche zwischen ihnen und bekannten Gegenständen obwalten. Der höchste Grad dieser Formen-Unbestimmtheit ist mit dem Ausdrucke ungestaltet (amorphe) bezeichnet worden.

Die Beschreibung einer jeden bestimmbaren Varietät liefert nach einander den Namen, den sie trägt, den Grundsatzen des Systems der Haüy'schen Nomenklatur gemäss, die Angabe ihres repräsentirenden Zeichens, ihrer Figur, ihre Structur nach Bosse, ihr Klach oder andern Krystallformen und endlich die Messungen ihrer vornehmsten Winkel. Ist die Struktur der Varietät verwickelt, so verbindet man mit ihrer Beschreibung Reflexionen, welche die Resultate der Grenze, denen sie untergeordnet ist, recht deutlicher zu machen geeignet sind.

Die Angaben, welche sich auf Farbe und Durchsichtigkeit beziehen, machen den zweiten Abschnitt der Beschreibung unter der Rubrik Licht-Zufälligkeiten aus. Da eine jede beliebige Form alle Varietäten von Farbe und Durchsichtigkeit zeigen und umgekehrt eine jede Farbe und ein jeder Grad von Durchsichtigkeit sich mit allen Formen verbinden kann, so hält es diese Methode für unnötig, das System mit allen diesen Kombinationen zu überladen. Sie findet es für zurnehend, ein Mittel darzubieten, um diejenige genau bestimmen zu können, welche in irgend einer Varietät vorkommt und diese Varietät vollständig zu beschreiben.

So schliesst die Tabelle der Kennzeichen des Feldspats alle folgende Kombinationen in sich: klarer perimitter Feldspat, rother durchsichtiger T.; durchscheinender ungestalterer T. u. s. w.

Wenn die Namen, welche für eine Mineralien-Gattung angenommen wurden, für verschiedene Gattungen, in Folge einer trügerischen Ähnlichkeit, wie die der Farbe, in Anwendung gekommen, so muss dieser zweifelsche Gebrauch in einer besonderen, hinter der Übersicht der Varietäten zu setzenden, Tabelle angegeben werden. Jedee Artikel schliesst mit Anmerkungen, welche die Lagerstätte des Minerals, die physischen Eigenschaften desselben u. s. w. betreffen.

Digitized by Google

D. Oryktognostische Nomenklatur.

Sie beschäftigt sich mit den oryktognostischen Mineral-Namen nach ihrer Bildung, Bedeutung und Zergliederung. Die oryktognostische Nomenklatur zerfällt nach diesen Beziehungen in drei Abschnitte: I. Von der bildung der Mineral-Benennungen (*Onomathesis*). II. Von der Gleichbedeutung derselben oder Namen-Gemeinschaft (*Synonymik*). III. Von der Zergliederung und Ableitung der Mineral-Namen (*Etymologie*).

Alle Mineral-Benennungen sind entweder

a) Systematische Namen, die in Mineral-Systemen aufgenommen sind (*Glimmer*, *Lasulit*, *Sprod-Glanzerz*, *Idokras*); oder

b) Trivial-Namen, die den Fossilien im gemeinen Leben (*Kaxengold*), in manchen Ländern (*Schlackenerz* zu Freiberg das Spröd-Glanzerz — *Keimenspath* am Harze der Zeolith), in Künsten und Gewerben (*Spanische Kreide*, *Blutstein*, *Griesstein etc.*) beigelegt werden.

In der Mineralogie sind nicht blos die Lateinischen Benennungen — die immer weniger Aufmerksamkeit finden, — sondern alle Namen, welche sage-nommene gute Systeme aufführen, als systematische zu betrachten.

In der Mineralogie herrscht keine allgemeine Nomenklatur für die Naturforscher aller Sprachen wie in der Zoologie und Botanik die Lateinische. Am ersten dürfte noch eine allgemeine mineralogische Nomenklatur zu Stande kommen, wenn vorzüglich Griechische Namen gewählt werden.

Der Gattungs-Name wird in der Mineralogie bei der Art nicht immer wiederholt (Prasem als Art-Name der Gattung Quarz, Eisenkiesel vom Schörl, Diklasit vom körnigen Kalkstein, etc), wie dies sonst in der Botanik und in andere Theilen der Naturgeschichte der Fall ist, wo man die Art blos durch ein Beiwort zum Gattungs-Namen benennet (Cervus Elaphus, C. Tarandus, Solanum nigrum, S. Dulcamara etc.).

I. Von der Bildung der Mineral-Namen.

Neue Namen sind in drei Fällen erforderlich. a) Bei bekannten Gattungen oder Arten, wenn man aus richtigen Gründen die älteren Benennungen unpassend finden. b) Bei einem schon bekannten Fossile, das zu einer besondern Gattung gemacht werden soll. c) Bei erst entdeckten, sich als eigne Gattungen oder Arten charakterisirenden, Mineralien.

Leider hat sich in neueren Zeiten die Sucht verbreitet, allgemein bekannten Namen mit ihnen gemachten zu verwechseln. Wie sehr wird das Studium der Mineralogie erschwert, wenn ein einziges Fossil oft eine ganze Reihe Synonyme hat? Namen sind Zeichen um Sachen oder Begriffe zu unterscheiden. Sind sie als solche allgemein bekannt, oder ist man allgemein übereingekommen, unter diesen Namen sich die Sachen zu denken, welche durch sie bezeichnet werden sollen, so ist ihr Zweck erreicht, und sie müssen beibehalten werden, wenn sie auch sonst nicht ganz passend wären, wie Amethyst, Nephrit etc. Nehmen die Namen auf Alter und Allgemeinheit Anspruch — darf ihr Alter schon ehrwürdig — dürfen daher nur dann mit neuen verwechselt werden, wenn sie bei Erweiterung der Wissenschaft zu Widersprüchen führen oder falsche Begriffe befördern. Orientalischer Chrysolith in Spargelstein, Flußspath in Fluß wegen dicht. Pl). Auch neuere eingebrachte und verbesserte Benennungen sind nur unter sehr triftigen Gründen zu verändern, so mußte das geschehen bei Granatit (in Staurolith), bei Saualpit (in Zoisit), bei Würfel-Zeolith (in Analzim). — Aber Neochgyps (für Baryt), Luftpfach (für Wasmuthglanz), Feuergelb (für Schwefelkies), einführen zu wollen — ist müßig und geschmacklos.

Die Veränderlichkeit der Charaktere der Mineralien macht die Bildung vollkommener Benennungen überhaupt schwierig. Die Rücksichten, welche men indeß dabei zu beachten hat, sind nachstehende:

1) Die Mineral-Namen müssen charakteristisch bezeichnend seyn. Hier bezieht sich nun die Benennung entweder auf ein ausgezeichnetes äußeres Kennzeichen; in der Krystallisation (*Anotas*, *Krenzstein*, *Würfelerz*), im Bruche (*Thonschiefer*, *Blättererz*), in den abgesonderten Stücken (*Schalenblende*, *Stangenstein*) etc., oder auf das chemische Verhalten (*Zeolith*, *Diaspor*), oder auf einen merkwürdigen Bestandtheil (*Natrolith*, *Borazit*), oder auf die Ähnlichkeit des ganzen Äußern mit einer bekannten Sache (*Fechtstein*, *Bergmehl*, *Eisspath*, *Kautzenerz*), oder auf das Vorkommen und die Entstehung (*Morasterz*, *Pyroxen*), oder auf die Benennung (*Graphit*, *Beilstein*, *Agalmatolith*), oder auf die Geschichte des Fossils (*Apatit*) etc.

2) Nach dem Beispiele anderer Theile der Naturgeschichte kann einem berühmten Mineralogen oder einem andern um die Mineralogie verdienten Manne durch eine Mineral-Benennung ein würdiges Denkmal gestiftet werden (*Wernerit*, *Hauyn*, *Dolomit* — *Prehnit*, *Zoisit*). Es ist dabei nicht gerade nothwendig, daß der Mineralog mit dem Fossile in Beziehung steht, dadurch, daß er es entdeckt hat etc.

Der Name eines Mineralogen darf indeß nicht in einen Lateinischen etc. — der ihn bezeichnen soll — umgeändert und die Mineral-Benennung hiernach gebildet werden, wie Lepor nach Lepus-oris (La Lievre) *).

*) Alle in dieser Nomenklatur angeführte Beispiele sind von Mineralogen als Fossilien-Namen vorgeschlagen und als solche gebraucht worden.

3) Die Mineral-Namen können aber auch ohne allen Bezug auf das Fossil seyn (*Uran*, *Tellur*, *Titan*, *Tantalit*, *Zererit*, *Chabasie* — wenn diese Namen analysirt werden). Solche, im Grunde nicht bezeichnende, Namen verdienen oft den Vorzug, wenn sich nicht ein sehr charakteristischer darbietet, indem sie zur Unterscheidung nützen, ohne daß man Zweideutigkeiten befürchten muß, wenn die Gattung sich in der Folge erweitert.

Nur wurde es dabei sehr unpassend und unanständig seyn, wenn der Gegenstand, den den Namen gibt, etwa gar eine politische Begebenheit hätte, wie Jewait (Jenait). — Le Lievre nommé so, der Schlacht bei Jena zu Ehren, ein Fossil, das auf Elba einbricht. Mit demselben (Un) Rechte könnte man jetzt dieses Mineral durch Ergänzung eines einzigen Buchstabens nach der Schlacht bei Mont St. Jean — Jenait nennen.

4) Trivial-Namen, die allgemein verbreitet sind (*Quarz*, *Schörl*), oder welche bei den Alten schon gebräuchlich waren (*Topas*, *Saphir*, *Beryll*), oder in der bergmännischen Sprache sich auszeichneten (*Wolfram*, *Wacke*), oder in dem Lande, wo das Mineral vorkommt, diesem beigelegt werden (*Tinkal*, *Skarn*) — erhalten oft das Bürgerrecht im Systeme und werden dadurch zu systematischen Namen.

5) Findet sich nichts Charakteristisches in dem Äußern, Innern oder in der Geschichte des neuen Fossils für seine Nomengebung, so ist diese auch wohl von dem Orte, wo es vorkommt, zu nehmen (*Iserin*, *Geysersinter*). Entdeckt man es in der Folge an andern Orten ebenfalls, so kann für den Namen zum Grunde angenommen werden, daß es nach dem Orte benannt ist, wo man es zuerst antraf (*Vesuvian*). Indeß sind solche Namen doch im Allgemeinen zu vermeiden, weil sie oft zu Mißverständnissen Anlaß geben. So dürfte die Meinung häufig genug seyn, daß ein nach dem Fundorte benanntes Fossil nur allein da und sonst nirgends einbräche. Dies kann wohl oft nach der ersten Entdeckung eines Minerals angenommen werden, in der Folge bietet sich aber auch nicht selten dasselbe Fossil in andern Ländern dem Naturforscher dar (*Labradorischer Feldspath*, *Arragonit*, *Iglit*, *Panamma-Nephrit*, *Arendalit*, *Andalusit*, *Lydischer Stein*).

6) Benennungen, welche wie in der Chemie die Mischung des Minerals bestimmt ausdrücken, mithin die Erklärung im Namen geben sollen, eignen sich im Allgemeinen nicht für die Oryktognosie, so zweckmäßig sie auch in der Chemie sind (*Gypt* ist besser als *schwefelsaurer Kalk etc.*). Diese hat es nämlich mehr mit einfachern Verbindungen, jene mit weit zusammengesetzteren Mischungen zu thun. Dann ist auch die chemische Nomenklatur unter den Chemikern selbst nicht gleichförmig. Ferner werden die chemischen Benennungen als mineralogische oft ungebührlich lang und dadurch unbequem (*blätteriger schwefelsaurer Strontianit*). Endlich ist noch der Nachtheil damit verbunden, daß man nach den Fortschritten der Scheidekunst auch die chemischen Mineral-Benennungen umändern müßte. So ist *Borazit* als Mineral-Name besser wie *boraxsaures Kali* — der bald darauf hätte in *boraxsaure Talkerde* umgewandelt werden müssen.

Dasselbe gilt bei dem Arragonite und dem Anhydrite. Ersteren hielt man anfangs für phosphorsauren, dann für kohlensauren Kalk, jene aber wissen wir, daß nicht blos kohlensaurer Kalk, sondern auch kohlensaurer Strontian seine wesentlichen Bestandtheile sind. Vom Anhydrite glaubte man, er sei salzsaurer Kalk; er erhielt deshalb den darauf sich beziehenden Namen Muriasit; die neueren Analysen erwiesen aber weiterfreien schwefelsauren Kalk als wesentlichen Bestandtheil.

Mineral-Namen, nur von einem merkwürdigen Bestandtheile entnommen, wie Sodalith, können nicht hierher gezogen werden und sind verwerflich.

7) Nicht leicht nehme man die Benennung von der Farbe. Ist diese bei einem neu entdeckten Fossile noch so ausgezeichnet, so kann in der Folge doch bei vermehrten Beobachtungen dasselbe Mineral in Abänderungen von andern Farben sich zeigen, wodurch dann der Name unpassend wird (*Zolestin*, *gelbe Blende*, *Olivin*).

8) Die Mineral-Namen mit der Endsylbe *it* (*Allochroit*, *Zoisit*) oder *lith* — aus dem Griechischen λίθος — (*Lepidolith*, *Pharmakolith*) verdienen den Vorzug, da sie ohne bedeutende Veränderungen in andere Sprachen aufgenommen werden können. Überhaupt sind die aus dem Griechischen genommenen Namen die besten, weil sich darin verschiedene Worte leicht und kurz verbinden und in alle Sprachen übertragen lassen.

Viele Worte, welche schon ein *l* in der Endsylbe haben, bedürfen des Anhangs *lith* nicht, sondern erhalten blos *it*. (*Tremolit* von *Tremola*, *Automolit* von αὐτόμολος, *Pimelit* von πιμελής).

9) Die Mineral-Namen müssen sprachrichtig und nicht gegen die Regeln der Wortbildung seyn, wie *Fibrolith* (Fibrolith), *Zerit* (Zererit), *Keraphyllit* (Keratophyllit), *Semelin*, *Limbilith*, *Aplom* (Haplom), *Grammatit* (Grammstit).

10) Ein jeder Name muß nach seiner Abstammung geschrieben werden, also nicht *Amianth*, *Datholith*, *Asthomelit*.

Digitized by Google

11) Der Mineral-Name wird minder gefällig werden, wenn er gegen die Euphonie gebildet ist oder eine ungewöhnliche Endung hat (*Sanalpit*, *Rhodochrosit*, *Sideroklept*, *Lythrodes*).

12) Unrichtig sind die Benennungen, welche aus zwei Sprachen zusammengesetzt sind, wie *Lilalith* (aus dem Französischen — *Lilas* — und Griechischen — *λίθος* —) oder *Hyperstan* (aus dem Griechischen und Schwedischen).

13) Der Name darf nicht zu lang seyn, sonst wird er für den Gebrauch unbehülflich (*natürlicher mineralischer Mohr*, *kochsalzsaures Kupferoxyd*, *problematisch-meteorisches Gediegen-Eisen*, *faseriger stinkender Braunkalk*).

14) Die Mineral-Namen müssen keine falsche Neben-Begriffe geben, mithin die Sache richtig bezeichnen. Beispiele vom Gegentheile sind: *Rauchtopas* (der kein Topas ist), *Scherbenkobalt* (für Gediegen-Arsenik), *weißer Granat* (für Leucit), *Glasschörl* (für Axinit), *Olivinblende* (für Angit), *Graugold* (für Blätter-Tellurerz), *Hohlspath* (weil die Krystalle nie hohl, sondern immer mit einer thonschieferartigen Masse ausgefüllt sind), *Milchquarz* (besser Rosenquarz, weil der Name von der Farbe genommen ist und diese bei ihm, wie bei jenem, roth und weiß seyn kann), *Kupfernickel*, *Diamantspath*, *Spinellan etc.*

15) Der Ausdruck „gemein" zur Unterscheidung der Arten (*gemeiner Chlorit*, *gemeiner Feldspath*) ist nicht vorzüglich. Gemein drückt nach dem Sprachgebrauche das häufige Vorkommen aus, es müßte also die Art, welche den Zusatz gemein hat, immer die am meisten sich zeigende seyn, dies ist aber unter den angenommenen systematischen Mineral-Namen nicht immer der Fall, sondern die Mineralogen brauchen oft diesen Ausdruck nur um eine Art von der andern zu unterscheiden. Oder es wurden Arten entdeckt, die häufiger als die mit dem Beiworte gemein gefunden werden; dann verstößt die Benennung gegen den allgemeinen Sprachgebrauch. So ist der *gemeine Strahlstein* seltner als die andern Arten.

16) Große Ähnlichkeit bisweilen Namen ganz verschiedener Mineralien geben zu Mißverständnissen Anlaß und sind verwerflich, so *Schmaragdit* (wegen Schmaragd), *Granatit* (wegen Granat), *Allanit* (wegen Alalith), *schörlartiger Beryll* (wegen Beryll) etc.

17) Die Benennung darf nur einem und demselben Fossile beigelegt werden, nicht bald diesem, bald jenem (*Kreuzstein* nur diesem, nicht auch dem *Staurolithe* oder *Chiastolithe*).

18) Die Mineral-Namen dürfen keinen Widerspruch im Beisatze (*contradictio in adjecto*) enthalten, wie *rothes Rauschgelb*, *Grau-Braunsteinerz*, *dichter Feldspath*, *fester schwarzer Erdkobalt etc.*

19) Der Name, welcher einen Pleonasmus enthält (*gelber Rauschgelb*, *ordinär rother Erdkobalt*), ist nicht annehmbar.

Der Zusatz natürlich (*natürlicher mineralischer Mohr*, *natürlicher Salmiak*) ist bei Mineral-Benennungen überflüssig, weil es sich von selbst versteht, daß in der Naturgeschichte keine Kunstprodukte abgehandelt werden.

II. Von der Gleichbedeutung der Mineral-Namen.

Die mineralogische Synonymik stellt alle Namen auf, welche ein und dasselbe Fossil bezeichnen.

Jedoch gehören nur wahre Synonymen hierher. So wird der gemeine Strahlstein auch Strahlschörl, Achrenstein, Asbestinit, schörlartiger Aktinolith etc. genannt. Dies sind Synonyme vom Strahlsteine; wenn aber einer den Amethyst violetten Achat nennt, so ist dies eine falsche Benennung und eine solche Benennung deswegen noch kein wahres Synonym vom Amethyste.

Die Darstellung der zahlreichen Mineral-Synonymen ist der Gegenstand eigner Schriften (S. Literatur).

III. Von der Zergliederung und Ableitung der Mineral-Namen.

Die Etymologie der Mineral-Namen erklärt den Ursprung derselben. Die vorzüglichsten systematischen Mineral-Benennungen sind nachstehend etymologisch angegeben *).

Die Mineral-Namen sind gebildet:

1) Nach der Farbe.

Anthophyllit. — Von der Farbe der Gewürznelken (*anthophylli*).

Blau-Bleierz.

Blaue Eisenerde.

Blauspath.

Braun-Bleierz.

Braun-Eisenstein.

Braune Blende.

Brauner Eisenrahm.

Brauner Erdkobalt.

Braunkalk. — Von der Farbe des verwitterten oder gebrannten.

Braunkohle.

Chlorit. — Von Χλωρός (grün).

Chrom. — Von Χρῶμα (Farbe), weil nicht nur die Oxyde dieses Metalls selbst farbig sind, sondern auch den Kalien und andern Metalloxyden verschiedene Farben geben.

Chrysolith. — Von Χρυσός (Gold) und λίθος (Stein).

Chrysopras. — Von Χρυσός (Gold) und πράσιος (lauchgrün).

Eisenschwärze.

Fahlerz.

Feueropal.

Gelb-Bleierz.

Gelb-Spießglanzerz.

Gelbe Blende.

Gelber Bernstein.

Gelber Erdkobalt.

Gelberde.

Gelber Rauschgelb.

Goldgelber Gediegen-Gold.

Grau-Braunsteinerz.

Grau-Spießglanzerz.

Grauer Speißkobalt.

Graugelber Gediegen-Gold.

Graugültigerz. — Von der Farbe und dem Silbergehalte.

Grossular. — Von *Ribes Grossularia* (die Stachelbeere), wegen der Ähnlichkeit in der Farbe und der Form der Krystalle.

Grün-Bleierz.

Grüne Eisenerde.

Grünerde.

Honigstein. — Von der honiggelben Farbe.

Indikolith. — Von ἰόδινον (blaue Farbe) und λίθος.

Iolith. — Von ἴον (Viole) und λίθος.

Kanelstein. — Nach der Farbe des Zimmts oder Kanels.

Kupferbraun.

Kupfergrün.

Kupferlazur. — Wegen der blauen Farbe s. Lasurstein.

Kupferschmaragd. — Von der Ähnlichkeit in der Farbe.

Kupferschwärze.

Lasurstein. — Von *asur* oder *azul* (ist Arabisch und bedeutet den Himmel).

Leberkies. — Von der Farbe auf den Bruchflächen.

Leberopal.

Leucit. — Von λευκός (weiß).

Malachit. — Von μαλάχη (Malve), wegen der grünen Farbe.

Melanit. — Von μέλας (schwarz).

Mellilith. — Von μέλι (Honig) und λίθος.

Messinggelber Gediegen-Gold.

Mineralischer Mohr.

Molybdän. — Von μολύβδαινα (Bleifarbe).

Nickelscheerze.

Nigrin. — Von *niger* (schwarz).

Olivenerz. — Nach der olivengrünen Farbe.

Olivin. — Ebenfalls.

Pistazit. — Nach der pistaziengrünen Farbe.

Prasem. — Von πράσιος (lauchgrün).

Pyrop. — Von πῦρ (Feuer) und ὄπτομαι (ich sehe).

Pyrrhosiderit. — Von πυῤῥός (roth) und σίδηρος (Eisen).

Quecksilber-Lebererz.

Rauschgelb. — Nach der Farbe der einen Art und weil sich diese in dünne Blättchen wie Rauschgold spalten läßt.

Röthel.

Rosenquarz.

Roth-Bleierz.

Roth-Braunsteinerz.

Roth-Eisenstein.

Roth-Kupfererz.

Roth-Spießglanzerz.

Rother Eisenrahm.

Rother Erdkobalt.

Rothes Quecksilberoxyd.

Rothes Rauschgelb.

*) Diese Benennungen sollen indeß hier nicht durchaus als Muster guter Namen-Bildung angesehen seyn.

Rothgültigerz. — Wegen Farbe (Strich) und Gehalt (Gültigkeit) an Silber.

Rubin. — Von *rubeus* (roth).

Rutil. — Von *rutilus* (roth).

Sarkolith. — Von σάρξ (Fleisch) und λίθος.

Schmaragdit.

Schwarz-Bleierz.

Schwarz-Braunsteinerz.

Schwarz-Eisenstein.

Schwarz-Spiesglanzerz.

Schwarze Blende.

Schwarzer Erdkobalt.

Serpentin. — Von *serpens* (Schlange), wegen der Farbe und der Zeichnung, die sich zuweilen auf ihm findet.

Silberschwärze.

Spargelstein.

Telesin. — Von τελέω (ich vollende), soll einen vollkommenen Körper anzeigen.

Thallit. — Von θαλλός (grünende Pflanze).

Weiss-Bleierz.

Weiss-Spiesglanzerz.

Weiss-Tellurerz.

Weisser Bernstein.

Weisser Speiskobalt.

Weisserz.

Weissgültigerz.

Weiss-Kupfererz.

Ziegelerz.

Zölestin. — Von *coelestis*, wegen der h i m m e l blauen Farbe mancher Abänderungen.

Zyanit (*Kyanit*). — Von κύανος (himmelblaue Farbe, blaue Kornblume).

2) Nach der Blüthe der Farben.

Dunkelrother Zinnober.

Dunkles Rothgültigerz.

Hochrother Zinnober.

Lichtes Rothgültigerz.

3) Nach der Farbenzeichnung.

Bandjaspis.

Bunter Thon.

Chiastolith. — Von χιάζω (ich bezeichne mit der Figur eines Griechischen Χ) und λίθος.

Grammatit. — Von γραμμή (Linie), wegen der Linie auf dem Querbruche der Säulen.

4) Nach dem Farbenspiele, Irisiren.

Opalisirender Feldspath.

Zymophan (*Kymophan*). — Von κῦμα (Welle, Woge) und φαίνω (ich leuchte).

5) Nach dem Anlaufen.

Bunt-Kupfererz.

6) Nach der Krystallisation.

Anatas. — Von ἀνάτασις (Ausdehnung, Ausstreckung).

Aplom. — Von ἁπλόϊς (Einfachheit).

Axinit. — Von ἀξίνη (Beil).

Byssolith. — Von βύσσος (eine Art feiner Flachs) und λίθος.

Diopsid. — Von δίς (zweifach) und ὄψις (Ansicht).

Epidot. — Von ἐπίδοσις (Zuwachs).

Flockenerz.

Haarförmiger Grau-Spiesglanzerz.

Haarförmiger Roth-Kupfererz.

Haarkies.

Haarsalz.

Hohlspath.

Idokras. — Von εἶδος (Gestalt) und κρᾶσις (Mischung).

Kreuzstein.

Kubicit.

Linsenerz.

Mejonit. (Mejonit.) — Von μείων (niedriger).

Mesotyp. — Von μέσος (in der Mitte sich befindend) und τύπος (Gestalt), wegen der Kerngestalt.

Nadelerz.

Nadelförmiges Olivenerz.

Phonazit. — Von φόνος (einen Überfluss besitzend).

Prismatisches Olivenerz.

Rapidolith. — Von ῥάπις (Stab) und λίθος.

Säuliger Baryt.

Schrifterz. — Wegen der Lage der Krystalle.

Semelin. — Wegen der Ähnlichkeit der Krystalle mit dem Leinsamen (*semen lini*).

Skapolith. — Von σκάπος (Stängel) und λίθος.

Sphäroidisches Olivenerz.

Sphen. — Von σφήν (Keil).

Stänglicher Baryt.

Staurolith. — Von σταυρός (Kreuz) und λίθος.

Tafelspath.

Würfelerz.

7) Nach andern äussern Gestalten.

Aphrit. — Von ἀφρίζω (ich bin schaumig).

Bohnerz.

Botryolith. — Von βότρυς (Traube) und λίθος.

Braunsteinschaum.

Eisenniere.

Erbsenstein.

Granat. — Von *Granum* (Korn) — oder nach der Farbe der Blüthe des Granatbaums.

Kammkies.

Sandiger Magnet-Eisenstein.

Schaumerde.

Schlackiges eisenschüssiges Kupfergrün.

Schlackiges Erdpech.

Sphärosiderit. — Von σφαῖρα (Kugel) und σίδηρος (Eisen, als dem vorzüglichsten Bestandtheile).

Traubenerz.

Zellkies.

Zundererz.

8) Nach dem Glanze.

Augit. — Von αὐγή (Glanz).

Bleiglanz.

Blende. — Von *blenden*, weil man das, was man nach ihrem Äussern in ihr suchte, nicht fand.

Eisenglanz.

Eldolith. — Von ἔλαιον (Oel) und λίθος.

Fettstein.

Glänzender Alaunschiefer.

Glanz-Eisenstein.

Glanzerz.

Glanzkobalt.

Glanzkohle.

Glasartiger Skapolith.

Glasartiger Strahlstein.

Glasartiger Tremolit.

Glasiger Feldspath.

Glimmer.

Ichthyophthalmit. — Von ἰχθύς (Fisch) und ὀφθαλμός (Auge).

Kohlenblende.

Kupferglanz.

Paranthin. — Von παραυθέω (ich verblühe), weil er seinen Glanz verliert.

Perlstein. — Vom Glanze und der Perlen ähnlichen Gestalt.

Schillerstein.

Splinther. — Von σπινθήρ (Funke).

Stilbit. — Von στίλβω (ich glänze).

Stilpnosiderit. — Von στιλπνός (glänzend) und σίδηρος (Eisen).

Wismuthglanz.

Zinkglanzerz.

9) Nach dem Bruche.

Aktinot. — Von ἀκτίν (Strahl).

Blättererz.

Blätteriger Chlorit.

Blätteriger Kupferglanz.

Blätteriger schwefelsaurer Strontianit.

Blätteriger Zeolith.

Blätteriges gemeines Grau-Spiesglanzerz.

Blätteriges Grau-Braunsteinerz.

Blätteriges Olivenerz.

Blätteriges Roth-Kupfererz.

Blätteriges Steinsalz.

Blätterkohle.

Digitized by Google

Dichtag. — Von διαλλαγή (Verschiedenheit), bezieht sich auf den Durchgang der Blätter.

Dichter Anhydrit.
Dichter Baryt.
Dichter Bleiglanz.
Dichter Braunkalk.
Dichter Braun-Eisenstein.
Dichter Feldspath.
Dichter Fluss.
Dichter Gyps.
Dichter Kalksinter.
Dichter Kalkstein.
Dichter Kupferglanz.
Dichter Malachit.
Dichter Roth-Eisenstein.
Dichter Schwarz-Eisenstein.
Dichter schwefeltaurer Strontianit.
Dichter Zeolith.
Dichtes gemeines Grau-Spiessglanzerz.
Dichtes Grau-Braunsteinerz.
Dichtes Olivenerz.
Dichtes Quecksilber-Lebererz.
Dichtes Roth-Kupfererz.
Erdiges Erdpech.
Erdiges Hornerz.
Excentrischer Kalkstein. — Wegen des excentrisch-blätterigen Bruches. (7)

Faseriger Baryt.
Faseriger Braun-Eisenstein.
Faseriger Braunkalk.
Faseriger Gyps.
Faseriger Kalksinter.
Faseriger Magnet-Eisenstein.
Faseriger Malachit.
Faseriger Roth-Eisenstein.
Faseriger Schwarz-Eisenstein.
Faseriger schwefeltaurer Strontianit.
Faseriger Zeolith.
Faseriges Olivenerz.
Faseriges Steinsalz.
Faserkiesel.
Faserquarz.
Fibrolith. — Von *fibra* (die Faser) und λίθος.
Kieselschiefer. — Nach dem Bruche im Grossen und weil man ihn oft als Geschiebe (Kiesel) findet.
Petalit. — Von πέταλον (Blatt).
Pyknit. — Von πυκνός (dicht).
Schieferkohle.
Schieferspath.
Schieferthon.
Schieferiger Chlorit.
Schieferiger Eisenglanz.
Schieferiges Quecksilber-Lebererz.
Spathiger Braunkohl.
Spathiger Fluss.
Spathiger Galmei.
Spathiger Gyps.
Spathiger Kalkstein. — Spath heisst ein Mineral, wenn es einen blätterigen Bruch und bei einer gewissen Durchsichtigkeit Glanz besitzt.

Spath-Eisenstein.
Strahlaerz.
Strahlige Kupferlasur.
Strahliger Baryt.
Strahliger Braunkalk.
Strahliger rother Erdkobalt.
Strahliger Zeolith.
Strahliges gemeines Grau-Spiessglanzerz.
Strahliges Grau-Braunsteinerz.
Strahliges Natron.
Strahliges Olivenerz.
Strahlkies.
Strahlstein.
Thonschiefer.

10) Nach den Bruchstücken.

Wurfel-Anhydrit.

11) Nach der mechanischen Theilbarkeit.

Amphigen. — Aus ἀμφίς (von zwei Seiten) und γίνομαι (ich erhalte meinen Ursprung).
Harmotom. — Von ἁρμός (Fuge) und τομή (Schnitt, Theilung).
Triklasit. — Von τρίς (dreimal) und κλάω (ich breche),
Triphan. — Von τρίς (dreimal) und φαίνω (ich zeige).

12) Nach den abgesonderten Stücken.

Datolith. — Von δατέομαι (ich theile, sondere) und λίθος, wegen der ausgezeichneten abgesonderten Stücke.

Grobkohle.
Körniger Baryt.
Körniger Bitterspath.
Körniger Gyps.
Körniger Kalkstein.
Körniger Thon-Eisenstein.
Körniger Zeolith.
Kokkolith. — Von κόκκος (Korn) und λίθος.
Perlstein. — Wegen des Glanzes, der Farbe und der abgesonderten Stücke.
Rogenstein. — Wegen der Ähnlichkeit der abgesonderten Stücke mit Fischrogen.
Schaalen-Blende.
Schaalen-Talk.
Schaaliger Baryt.
Stänglicher Bitterspath.
Stänglicher Thon-Eisenstein.
Stangenkohle.
Stangenstein.

13) Nach dem Zusammenhalte.

Eukhas. — Von εὖ (leicht) und κλάω (ich zerbreche).

14) Nach der Festigkeit.

Geschmeidiger Kupferglanz.
Sprid-Glanzerz.

15) Nach der Härte.

Diamant. — Von ἀδάμας und dieses von ἀ privat. und δαμάζω (was bezwungen werden kann).
Diamantspath.
Hartstein.
Malakolith. — Von μαλακός (weich), weil dieses Fossil weicher als der Feldspath ist, mit dem man es verwechselte — und λίθος.

16) Nach der Biegsamkeit.

Biegsamer Asbest.
Biegsamer Dolomit.
Biegsamer Quarz.
Elastisches Erdpech.
Elaterit. — Von ἐλατός (was sich ziehen lässt).

17) Nach dem Klange.

Klingstein.

18) Nach dem Anhängen an der Zunge.

Klebschiefer.
Kollyrit. — Von κολλύριον (eine Art Siegelerde).

19) Nach dem Anfühlen.

Pimelit. — Von πιμελής (fett).

20) Nach dem Geschmacke.

Bittersalz.

21) Nach dem Geruche.

Hepatit. — Wegen des hepatischen oder Schwefelleber-Geruchs.
Stinkstein.
Stink-Zinnober.

21) Nach der Konsistenz.

Amalgam. — Von ἀμαλός (weich) und γάμος (Verbindung).

23) Nach dem Zusammenhange.

Bisterde.
Bol. — Von βῶλος (teigartige Masse, Klumpen Erde).
Chromocker. — Ocker vom Latein. ochra und Griechischen ὤχρα (erdige gelbe Farbe).
Erdige Braunkohle.
Erdige Kupferlasur.
Erdiger Baryt.
Erdiger Chlorit.
Erdiger Fluss.
Erdiger Gyps.

Digitized by Google

Erdiger Mergel.
Erdiger rother Erdkobalt.
Erdiger Talk.
Erdiger Zeolith.
Erdiges eisenschüssiges Kupfergrün.
Erdiger Ziegelerz.
Feste Bleiedre.
Fester schwarzer Erdkobalt.
Nickelocher.
Ockriger Braun-Eisenstein.
Ockriger Roth-Eisenstein.
Spiesglasocher.
Thonstein.
Uranocher.
Verhärteter Mergel.
Verhärteter Talk.
Verhärtetes Steinmark.
Verhärtetes Ziegelerz.
Wismuthocher.
Zerreibliche Bleierde.
Zerreiblicher schwarzer Erdkobalt.
Zerreibliches Steinmark.
Zinkocher.

24) Nach der Schwere.

Baryt. — Von βαρὺς (schwer).
Kapholith. — Von κάφος (leicht) und λίθος.
Schwimmstein.

25. Nach andern physischen Eigenschaften.

Analcim (Analkim). — Von ἄναλκις (ohne Kraft), wegen des Mangels an starker Elektricität beim Reiben.

Elektrischer Schörl.
Dichroit. — Von δὶς (zweifach) und χρόα (Farbe), in Beziehung auf die Farben seiner Lichtbrechung.
Dioptas. — Von διόπτομαι (ich sehe durch), wegen der parallelen reflektirenden Stellen, welche querdurch sichtbar sind, wenn man dies Fossil an das Licht hält.
Disthen. — Von δὶς (zweifach) und σθένω (ich habe Kraft), bezieht sich auf die doppelte elektrische Eigenschaft dieses Minerals.
Magnet-Eisenstein. — Weil der Magnet auf ihn wirkt und er selbst oft attraktorisch ist.
Magnetkies. — Wegen der Wirkung des Magnets auf ihn.
Phosphorit. — Von seinem Phosphorestiren auf Kohlen.

26) Nach dem chemischen Verhalten.

Allochroit. — Von ἄλλος (anders) und χρόα (Farbe), bezieht sich auf seinen Farbenwechsel vor dem Löthrohre.
Aphrizit. — Von ἀφρίζω (ich schäume), wegen des Verhaltens vor dem Löthrohre.
Apyrischer Feldspath. — Von ἄ pr. und πῦρ (Feuer), bezeichnet seine Unschmelzbarkeit.
Asbest. — Von ἄσβεστος (unverbrennlich).

Brandschiefer.
Chasit. — Von χάω (ich schmelze), weil er vor dem Löthrohre zu einem Email schmilzt.
Diaspor. — Von διάσπορά (Zerstreuen), in Beziehung auf sein Verhalten vor dem Löthrohre.
Dipyr. — Von δὶς (zweifach) und πῦρ (Feuer), weil das Feuer eine doppelte Wirkung auf dieses Mineral hat, indem es dadurch phosphorescirt und schmilzt.
Dysodil. — Von δύσοδος (stinkend), des Fossil gibt nämlich beim Verbrennen einen sehr stinkenden Geruch von sich.
Nephelin. — Von νεφέλη (Nebel, Wolke), wegen des Verhaltens in Salpetersäure.
Pyrodmalit. — Von πῦρ (Feuer) und ὀδμαλέον (stark riechend, stinkend), rücksichtlich seines Verhaltens im Feuer.
Pyrophysalit. — Von πῦρ (Feuer) und φύσαλλς (Blase), wegen seines Verhaltens vor dem Löthrohre.
Schmelzstein.
Spodumen. — Von σποδόω (ich verwandle in Asche).
Zeolith. — Von ζέω (ich werfe Blasen, walle auf), in Beziehung auf sein Verhalten in der Hitze, — und λίθος.

27) Nach den Bestandtheilen.

Aerotit. — Von *aes* (Erz), *aerosus*, weil dieses Fossil meist Silber und Kupfer enthält.
Anhydrit. — Von ἄνυδρος (wes kein Wasser hat).
Anthrakonit. — Von ἄνθραξ (Kohle).
Arsenik-Blei.
Arsenik-Silber.
Arsenikkies.
Automolit. — Von αὐτόμολος (Überläufer), weil er sich durch sein Gehalt an Zink den Erzen nähert und seine Verwandtschaft mit den Edelsteinen gleichsam verläugnet. Er ist daher wie ein Überläufer aus der Klasse der Erd- und Steinarten in die der Metalle einzusehen.
Bitterspath. — Von der in ihm enthaltenen Talk- oder Bittererde.
Bituminöser Mergelschiefer.
Bituminöses Holz.
Bleivitriol.
Boronit. — Wegen der in ihm enthaltenen Boraxsäure.
Braunsteinkies.
Braunsteinkiesel. — Wegen des Braunsteins und der Kieselerde.
Chalkosiderit. — Von Χαλκός (Kupfer) und σίδηρος (Eisen).
Chromsauerer Eisen.
Eisenkiesel.
Eisenschüssiges Kupfergrün.
Eisenvitriol.
Güldisches Gediegen-Silber. — Güldisch wegen des Gehalts an Gold.
Kobaltvitriol.
Kohlen-Hornblende.
Kohlensaurer Strontianit.
Kohlensaures Eisen.
Kolumb-Eisen. — Kolumb vom Vaterlande *Kolumbia* (Amerika).
Kupferkies.
Kupfervitriol.
Kupfer-Wismuth.
Magnesit. — Von der Talkerde (Magnesia).
Marinsic. — Von *muria* (Salzwasser, Salzlak), bezieht sich auf die, ehedem verneinten, Bestandtheile (Salzsäure und Kalkerde).
Natrolith. — Von Natron, einem Bestandtheile — und λίθος.
Nickel-Spiesglanzerz.
Pharmakolith. — Von φάρμακον (Gift) und λίθος.
Pharmakosiderit. — Von φάρμακον (Gift) und σίδηρος (Eisen).
Phosphorsaures Kupfer.
Pikrolith. — Von πικρὸς (bitter), wegen der Bittererde — und λίθος.
Reine Talkerde.
Reine Thonerde.
Retinasphalt. — Von ῥητίνη (Pflanzen-Harz) und ἄσφαλτος (Erd-Harz).
Salzsaurer Kupfer.
Schwefelkies.
Schwefelsaurer Strontianit.
Siderit. — Von σίδηρος (Eisen).
Sodalith. — Von *soda* (Mineralkali) und λίθος.
Spiesglanz-Blei.
Spiesglanz-Silber.
Talkartiges Eisen.
Thon-Eisenstein.
Titan-Eisen.
Wismuth-Blei.
Yttor-Tantal. — Von Yttererde und Tantalum. Yttererde vom Fundorte des Minerals (Ytterbyscher Steinbruch in Roslagen).
Zinkvitriol.
Zinnstein.

28) Nach der Entstehung und dem Vorkommen.

Aerolith. — Von ἀὴρ (Luft) und λίθος.
Arsenikblüthe. — Weil sie sich nach äußen, wie Blüthe, auf andern Fossilen erzeugt.
Basaltische Hornblende.
Kalksinter. — Sintern d. i. das tropfenweise Rinnen des Wassers.
Kieselguhr.

Digitized by Google

Kieselsinter.
Lettenkohle.
Meteorstein. — Von μετέωρος (was in der Luft sich erzeugt).
Mineralisirte Holzkohle.
Moorkohle.
Muraster.
Natürliches Arsenikoxyd.
Nickelblüthe.
Problematisch-meteoritisches Gediegen-Eisen.
Pyroxen. — Von πῦρ (Feuer) und ξένος (fremd), in Hinsicht seines nicht vulkanischen Ursprungs.
Basen-Eisenstein.
Salpeter. — Von *sal* (Salz) und *petra* (Fels).
Sassolin.
Steinmark. — Wegen des Vorkommens in den Klüften der Gebirge.
Steinsalz. — Salz aus dem Griechischen ἅλς.
Tellurisches Gediegen-Eisen.
Vulkanischer Schwefel.
Vulkanisches Gediegen-Blei.
Wiesenerz.
Zinkblüthe.

29) Nach dem gediegenen Zustande eines Metalls.

Gediegen-Arsenik. — Gediegen von gedeihen (statt gewachsen als Gegensatz von vererzt).
Gediegen-Braunstein.
Gediegen-Eisen.
Gediegen-Kupfer.
Gediegen-Nickel.
Gediegen-Quecksilber.
Gediegen-Silber.
Gediegen-Spiessglanz;
Gediegen-Teller.
Gediegen-Wismuth.

30) Nach dem Orte oder Lande, wo das Fossil allein, oder zuerst oder vorzüglich gefunden wird.

Adular. — Von Adula, einem Berge in der Schweiz nach den Alten. (Man übertrug in Hinsicht auf die Benennung Adular das Alteye Adula auf den St. Gotthard).
Aegyptischer Jaspis.
Alalith. — Nach dem Thale Ala und λίθος.
Amazonenstein. — Vom Amazonenflusse.
Andalusit. — Von Andalusien.
Arendalit. — Von Arendal in Norwegen.
Aragonit (Aragonit). — Von Aragonien.
Atakamit. — Von Atakama, einer Sandwüste zwischen Chili und Peru.
Baikalit. — Vom Baikal-See.
Bolognesor Stein. — Vom Bolognesor Gebiete.
Fahlunit. — Nach Fahlun.
Fassait. — Nach Fassa in Tyrol.
Fiorit. — Nach Santa Fiora.
Gagat. — Vom Flusse Gagas in Lycien.
Geysirsinter. — Nach dem Geyser auf Island.
Gurhofian. — Nach Gurhof in Unter-Österreich.
Iglit (Igloit). — Nach Iglo.
Ilvait. — Von Ilva, dem älteren Namen der Insel Elba.
Isirin. — Vom Isar-Grunde.
Kacholong. — Vom Flusse Cach in der Bucharei und dem Bucharischen *Cholong* (Stein).
Kalzedon. — Von Kalzedonien, einer Stadt in Bithynien.
Kannelkohle. — Vom Dorfe Kennal in Lancashire. (?)
Kantalit. — Nach Cantal in Auvergne.
Kleïde. — Von der Insel Kreta.
Labradorischer Feldspath. — Von der Küste Labrador.
Lherzolith. — Vom Teiche Lherz in den Pyrenäen und λίθος.
Ligurit. — Von Ligurien.
Limbilith. — Von Limburg und λίθος.
Lydischer Stein. — Von Lydien.
Manakan. — Von Manaken in Kornwallis.
Marekanit. — Vom Flusse Marekanka in Siberien.
Menilit. — Von Menil-Montant.
Miemit. — Von Miemo im Toskanischen.
Mussit. — Nach der Alpe de la Mussa.
Oisanit. — Von Bourg d'Oisans in der Dauphiné.
Paulit. — Von der St. Pauls-Insel.
Pinit. — Vom Pini-Stollen bei Schneeberg (und dieser hat seinen Namen nach dem Professor Pini zu Mailand).
Panamma-Nephrit. — Von Tovi Panamma, einer Insel Neu-Irlands.
Pyrenäit. — Von den Pyrenäen.
Salit (Sahlit) besser *Salzit.* — Von Sala.
Sassolin. — Vom Sasso im Sienesischen.
Siberit. — Von Siberien.
Sommit. — Von der Somma.
Strontianit. — Vom Orte Strontian in Schottland.
Sylvanerz. — Von *Transsylvania* (Siebenbürgen).
Thamerstein. — Von Thum in Sachsen.
Tremolit. — Vom Thale Tremola in der Schweiz.
Tripel. — Von Tripoli (?).
Umbra. — Nach der ehemal. Provinz Umbria (jetzt Spoletanisch Italien).
Vesuvian. — Nach dem Vesuv.
Vulpinit. — Von Vulpino.
Zeylanit. — Von der Insel Zeylan.
Zimolit (Kimolit). — Von κιμωλία γῆ (Cimolische Erde — die Cimolus liegt im Ägeischen Meere).

31) Nach Mineralogen oder nach andern um die Mineralogie verdienten Gelehrten.

Allanit. — Nach Allan.
Bergmanit. — Nach Bergman.
Dolomit. — Nach Dolomieu.
Esmarkit. — Nach E-mark.
Gadolinit. — Nach Gadolin.
Gahnit. — Nach Gahn.
Glauberit. — } Nach Glauber.
Glaubersalz — }
Hauyn. — Nach Hauy.
Karstenit. — Nach Karsten.
Lievrit. — Nach le Lievre.
Lomonit (Laumonit). — Nach Gillet-Laumont.
Markagnin. — Nach Mascagni.
Pikotit. — Nach Picot de la Peyrouse.
Piktit. — Nach Pictet.
Prehnit. — Nach Prehn.
Reussin. — Nach Reuss.
Saussurit. — Nach Saussure.
Scheelerz. — Nach Scheele.
Wavellit. — Nach Wavell.
Wernerit. — Nach Werner.
Witherit. — Nach Withering.
Zeïsit. — Nach Zeis.

32) Nach der Aehnlichkeit in Hinsicht des allgemeinen Ansehens mit Dingen aus dem gemeinen Leben.

Bastartige Braunkohle.
Bergbutter. — Wegen der Ähnlichkeit, wann das Fossil weich und feucht ist.
Bergkork.
Bergkrystall. — Krystall von κρύσταλλος (Eis).
Bergmehl.
Bergmilch. — Wegen der Ähnlichkeit, wenn man das Fossil mit Wasser mengt.
Bergseife.
Bergtalg.
Bergtheer.
Bleiglas.
Bleiniere.
Bronzit. — Von der Farbe und dem Glanze der Bronze.
Eisenpath.
Erdöl.
Erdpech.
Holzasbest.
Holzopal.
Holzstein.
Holzsinnerz.
Hornblei.
Hornerz. — Wegen der Ähnlichkeit mit Horn, wenn man es in dünne Blättchen schneidet.
Hornstein.

Digitized by Google

Hyalit. — Von ὕαλος (Glas).

Katzenauge.

Kolophonit. — In Beziehung auf die Ähnlichkeit mit Kolophonium.

Kryolith. — Von κρύος (Kälte) und λίθος, gleichsam Eisstein, wegen der Sprünge und des Gefüges.

Lepidolith. — Von λεπὶς (Schuppe) und λίθος.

Lychnodes. — Von λύχνον (gerunnenes Blut).

Milchquarz.

Pecheisenstein.

Pecherz.

Pechkohle.

Pechstein.

Pittizit. — Von πίττα (Pech).

Porzellanjaspis. — Vom Ansehen und der Entstehung durch's Feuer.

Rußkohle.

Schuppiger Eisenglanz.

Schuppiger Thon-Eisenstein.

Seifenstein.

Speckstein.

Sprenstein.

Variolit. — Nach *variolae* (Blattern, Pocken), weil dieses Mineral in Geschieben seine Begleiter, die Hornblende und den Chlorit, einhüllt und dann die festeren Variolitkörner blatternartig stehen bleiben.

55) Nach dem Ausdrucke gemein.

Gemeine Braunkohle.

Gemeiner Alaunschiefer.

Gemeiner Arsenikkies.

Gemeiner Asbest.

Gemeiner Bittersparh.

Gemeiner Bleiglanz.

Gemeiner Chlorit.

Gemeiner dichter Kalkstein.

Gemeiner Dolomit.

Gemeiner Eisenglanz.

Gemeiner Feldspath.

Gemeiner Galmei.

Gemeiner körniger Kalkstein.

Gemeiner Magnet-Eisenstein.

Gemeiner Nephrit.

Gemeiner Opal.

Gemeiner Schwefel.

Gemeiner Serpentin.

Gemeiner Shapolith.

Gemeiner Speckstein.

Gemeiner Strahlstein.

Gemeiner Talk.

Gemeiner Thon-Eisenstein.

Gemeiner Tremolit.

Gemeines Gediegen-Silber.

Gemeines Grau-Spiesglanzerz.

Gemeines Natron.

56) Nach der Ähnlichkeit mit andern Mineralien.

Achatjaspis.

Amiantoid.

Amphibol. — Von ἀμφίβολος (zweideutig), weil er andern Fossilien ähnlich ist.

Asbestartiger Strahlstein.

Asbestartiger Tremolit.

Halbopal. — Vielleicht weil er zwischen dem gemeinen Opale und Pechsteine mitten inne steht.

Jaspisartiger Thon-Eisenstein.

Kupferglimmer.

Lasulit (*Lasalit*). — Wegen der Ähnlichkeit mit Lasurstein (von *Azul* der Himmel).

Madreporstein. — Wegen einiger Ähnlichkeit mit manchen Korallen-Versteinerungen.

Manganblende.

Opaljaspis.

Prasopal. — Weil er den Übergang vom Chrysopras zur Opal-Gattung machen soll.

Quecksilber-Hornerz.

Sapparit. — Wegen der Ähnlichkeit mit Zyanit (Sapyare).

Schörlartiger Beryll.

Talkartiger Skapolith.

Uranglimmer.

Zinnkies.

55) Nach der Benennung und dem Gebrauche.

Agalmatolith. — Von ἄγαλμα (Bild) und λίθος.

Alaunerde.

Alaunschiefer.

Alaunstein.

Amiant. — Von ἀμίαντος (nicht beschmutzt), bezieht sich auf den Gebrauch und die Unverbrennlichkeit.

Beilstein.

Bildstein.

Edler Opal. — Weil man ihn als Edelstein benutzt.

Edler Serpentin.

Feuerstein.

Flus. — Wegen seiner Benutzung als Zuschlag.

Graphit. — Von γράφω (Griffel).

Nephrit. — Von νεφρός (Niere), wegen der diesem Fossile beigelegten spezifischen Heilkraft für die Nieren.

Pfeifenthon.

Plasma. — Von πλάσμα (Geformtes), weil es zu Gemmen benutzt wurde.

Polirschiefer.

Porzellanerde. — (Porzellan von dem Ital. *Porcelle*, die Porzellanschnecke, wegen der Ähnlichkeit in der Glasur).

Sphragid. — Von σφραγὶς (Zeichen, Siegel), soll soviel als Siegelerde andeuten, weil man sie mit einem Siegel bezeichnete.

Töpferthon.

Topfstein.

Walkererde.

Wasserblei. — Weil die darum gefertigten Bleistifte blässer schreiben als die aus Graphit.

Wetzschiefer.

Zeichenschiefer.

56) Bergmannische Benennungen.

Eisenmulm. — Mulm nennen die Bergleute ein ausgewittertes Erz in lockerer zerreiblicher Form.

Gahr, Kiesel. — Von gähren. Gahr heißt bei dem Bergmanne ein Mineral, das im Wasser aufgelöst war und von diesem wieder ausgeschieden wurde.

Kies, Schwefel-, Kupfer- etc. — Kies ist bei dem Bergmanne das gelbe, weiße etc. Erz, welches wegen seines geringen Gehalts nicht auf Metall benutzt werden kann.

Kupfernickel. — Wegen der rothen Farbe. — Nickel ist ein bergmänn. Unname, weil dieses Mineral bei dem Schmelzen mit Borax nachtheilig wirkt.

Quecksilber. — Vom alten quick oder queck (lebendig, rege, munter).

Schörl. — Vom alten Schor (Unreinigkeit).

Speiskobalt. — Kobalt vielleicht vom Böhmischen *kowalty* (erzheltig). Speise ist in der Bergmanns-Sprache ein metallisches Fossil.

Spiesglanz. — Vom Glanze und weil mehrere Arten, besonders der verkäufliche, sogenannte reine, Spiesglanz, gleichsam spiessig sind.

Wacke. — Wohl eine ursprünglich deutsch-bergmännische Benennung (vielleicht von wackeln?).

Wolfram. — Ein bergmännischer Ausdruck, der darauf hinzielt, daß der Wolfram nicht die gehoffte Ausbeute an Zinn gibt, dieses gleichsam raube.

57) Mineral-Benennungen von zoologischem Ursprunge ohne bestimmte Hinweisung auf ein Kennzeichen des Fossils.

Alaun. — Aus dem Latein. *alumen*, dieses vielleicht von ἅλμη (salzige Eigenschaft), nach Andern von *a lumine*, wegen der Gebräuches des Alauns zum Färben, indem er die Farben erhöht.

Almandin. — Von *alabandicus* (ein Edelstein der Alten) und dieses von *Alabanda*, einer Stadt in Carien.

Amethyst. — Vom Griechischen ἀμέθυστος (die Trunkenheit abhaltend), weil man ihm, als Amulet gebraucht, eine Kraft in dieser Hinsicht zuschrieb.

Digitized by Google

Arsenik. — Vom Griech. ἄρσενικόν (männlich, muthig), beliebt sich auf seine giftige, tödtende Eigenschaft.

Basalt. — Nach dem Latein. *basaltes* (Plinius), vielleicht vom Äthiopischen *batal* (ein eisenhaltiger Stein).

Beryll. — Aus dem Griech. βήρυλλος (ein Edelstein der Alten).

Bimsstein. — Vom Latein. *pumex.*

Chabasie. — Von Χαβάζιε, dem Namen eines jetzt unbekannten Minerals der Alten. Aus dem Gedichte des (*Pseudo-*) Orpheus über die Steine (ΛΙΘΙΚΑ v. 752 *) entnommen.

Chrysoberyll. — Von Χρυσός (Gold) und βήρυλλος (ein Edelstein der Alten).

Eisen. — Verwandt mit dem Latein. *aes.*

Galmei. — Aus dem Italien. *Giallamina* (gelbes Erz).

Gyps. — Nach dem Griech. γύψος und dem Latein. *gypsum.*

Heliotrop. — Von ἥλιος (Sonne) und τρέπω (ich wende). Plinius sagt: wenn der Heliotrop (wohl ein anderer Stein der Alten) im Wasser dem Sonnenlichte ausgesetzt wird, so glänzt er mit einem rothen Widerscheine.

Hornblende. — Schwedischen Ursprungs. *Blandat* heißt im Schwedischen gemengt — in Beziehung auf ihre Verbindung mit andern Mineralien.

Hyazinth. — Nach dem Griech. ὑάκινθος und dem Latein. *Hyacinthus* (eine eigenthümliche Blume).

Jaspis. — Nach dem Griech. ἴασπις.

Kalk. — Aus dem Latein. *calx.*

Kalktuff. — Tuff ist dem Latein. *tofus* od. *tophus* (eine poröse Steinart).

Korund. — Aus dem Indischen.

Kupfer. — Von *aes cyprium.*, oder gewöhnl. *cuprum*, *cyprum*, weil es von der Insel Zypern häufig kam.

Lava. — Aus dem Italien. und hier vielleicht vom Gothischen *lôpa* (laufen).

Magnet. — Aus dem Griech. μάγνης, μαγνήτις und dem Latein. *magnes.* Vielleicht von Magnesia (einer Landschaft in Thessalien, oder Stadt in Lydien oder in Jonien).

Mangan. — Nach dem Italienischen *Manganese* (Braunstein).

Mennig. — Aus dem Latein. *minium.*

Mergel. — Wahrscheinlich aus dem (mittlern) Lateinischen *marlare* (einen Acker mergeln).

Naphtha. — Vom Griechischen νάφθα.

Natron. — Vielleicht von *Natria* im alten Ägypten, wo das Natron häufig vorkam.

Opal. — Von dem Latein. *opalus.* (Nach Einigen von ὄψ — Auge — die Alten legten nämlich dem Opale eine augenstärkende Kraft bei).

Platin. — Vom Spanischen *plata* (Silber). Platin ist das Diminutivum.

Salmstein. — Salm ist Ostindischen Ursprungs.

Salmiak. — Aus dem Latein. *sal ammoniacum*, und letzteres vielleicht aus dem Griech. ἄμμος (Sand), weil der Salmiak in den Lybischen Sandwüsten zuerst gefunden wurde. (Nach Andern, weil er aus der Gegend in Lybien erhalten wurde, wo der Tempel des Jupiters Ammon stand).

Säphir (besser *Sapphir*). — Nach dem Griech. σάπφειρος. — V leicht von der Insel Sapphirine oder Sephar (Sapphetr) in Ara

Schwefel. — Die ursprüngliche Benennung beruht darauf, er im hohen Grade brennbar ist. — Das Schw *Schwefel* stammt von *swaeln* (ausdünsten) und dem W liser *sefel* oder *swefel* (Dünst).

Skorza. — Ein Wallachisches Wort.

Smirgel. — Vom Italien. *smeriglio* und dieses vom Griech. σμύρις u Latein. *Smyris* (vielleicht von der Stadt *Smyrna*).

Spinell. — Aus dem mittlern Latein. *spinellus.*

Talk. — Soll ein Arabischer Name seyn. Nach Andern vom Sch dischen *taelga* (schneiden).

Tinkal. — Indisches Wort.

Topas. — Aus dem Griech. τοπάζιον (Edelstein der Alten); a Plinius von der Insel *Topazos.*

Turmalin. — Zeylonisch.

Vitriol, Eisen- etc. — Nach dem Latein. *vitriolum* (von *vitrum*, wegen der Ähnlichkeit).

Wad. — Aus dem Englischen.

Wismuth. — Ausländischen (Sklavonischen?) Ursprungs.

Zinnober. — Vom Griech. κιννάβαρι und dem Lateinischen *Cinnabaris.* Soll aus dem Indischen stammen.

Zirkon. — Vielleicht ursprünglich Zeylonisch oder Französisch (*jargon*) 58) Nach verschiedenen Bistichten.

Apatit. — Von ἀπάτη (Betrug, Täuschung); beruht sich auf Geschichte dieses Fossils.

Tantalit. — Von dem Metalle (*l*) Tantalum und dieses von Tan lus in der Mythologie, weil sich sein Oxyd in Sä ren, welche es umgeben, als deren unauflöslich, nic sättigen kann.

Tellurers. — Tellur vom Metalle dieses Namens und dieses von tel (die Erde).

Titanit. — Von Titan dem Metalle und dieses nach den Titanen der Mythologie.

Uran (-Glimmer - Ocker). — Nach dem Metalle dieses Namens dieses nach dem Planeten *Uranes.*

Yenit (Jenit). — Nach der Schlacht bei Jena (?!).

Zererit (Cererit). — Nach Cererium und dieses nach dem Plan von *Ceres.*

59) Ungewiß.

Achat. — Vom Griech. ἀχάτης — vielleicht vom Fluße Achat in Sizilien.

Bernstein. — Vom Niedersächsischen bernen (brennen).

Feldspath. — Weil er sich felder- oder fleckenweise im Granite — oder auch weil er sich oft als Geschiebe auf den Feldern findet.

Gold. — Vom Niedersächs. geel (gelb) oder von gelten.

Karniol. — Von *caro* (Fleisch) oder von *Karien*, wo man ihn gefunden hatte.

Meerschaum. — Nach einer fabelhaften Sage. Auch wohl wegen der Leichtigkeit. Vielleicht vom Natolischen *Myrsa.*

Obsidian. — Nach einem gewissen *Obsidius*, der ihn zufolge Plinius zuerst aus Äthiopien gebracht haben soll.

Quarz. — Eine Altdeutsche Benennung. Vielleicht von den warzenförmigen Krystallen entstanden.

Schmaragd (richtiger *Smaragd*). — Von σμαράσσω (ich leuchte) (?).

Thon. — Verwandt mit *dehnen*, im Altdeutschen *dehen.*

*) Thrwhitt verwirft übrigens in seinen Noten zu Orpheus's Gedichten die Lesart Χαβάζιε als unrichtig und liest Χαλάζιε, weil der Stein *Chalasias* beim Plinius vorkomme. V. *Orphica ex recens.* G. Hermann. *Lips.* 1805. 8. *p.* 440.

Digitized by Google

Vorbereitender Theil der Geognosie.

I. Entwicklung allgemeiner Begriffe.

1. Geologie. Geognosie.

Alles, was unserem Blicke auf der Erde gebildet und bildend sich darstellt, trägt das Zeugniss eines einstigen Hervorgehens aus dem Leben derselben. Gar manche Naturforscher, im Streben die Entstehung der Erde zu erklären, hatten nur eine Zusammenreihung ihrer eigenen Erfahrungen im Auge. Ihnen war das innere Leben derselben nicht begreiflich. Sie standeten nicht jene ununterbrochen wirksame Thätigkeit. Die wahre Geschichte der Erde, das zusammengedrängte Bild der ganzen Naturwissenschaft, war ihnen fremd und so schufen sie — von dem Beschränkten der Gegenwart ausgehend, und die Erde nicht im Primordial-Zustande betrachtend, nicht wie sie war, sondern wie sie ist, — nur Hypothesen, indem sie eine Geologie aufzufinden bemüht waren.

Die Geologie ist eine Entwicklung aller Grundursachen der Erscheinungen, welche unsere Erde mit der Gesammtheit ihrer Umgebungen darbietet. Sie ist das Resultat der Zusammenstellungen, die Vergleichung des Besondern mit dem Allgemeinen, in welchem alle jene Erscheinungen einander begegnen. Um das zu liefern, was mit diesem Begriffe verbunden seyn muss, um zu zeigen, wie die Erde gebildet werd, um Beweise für das innere Leben und die Thätigkeit derselben zu gewinnen, ist es erforderlich, dass man überall mehr den vergangenen als den gegenwärtigen Zustand der Natur erblicke und nicht kleine und partielle Phänomene zu allgemeinen Gesetzen zu erheben wage. Die Erfahrungen der Einzelnen müssen, gesichtet von allen Traditionen und Trugschlüssen, nach einem ordnenden Prinzip an einem grossen Ganzen geeinigt und dabei die Liebe zum Wunderbaren entfernt werden, welche man in den geologischen Schriften früherer Zeiten nicht wenig bemerkte.

> Für die Geschichte der Erde bietet sich ein gedoppelter Weg der Erforschung dar. Erinnerung, die in den alten Sagen aufbewahrt ist und reine Betrachtung. Beide müssen einander gegenseitig aufklären und unterstützen.
>
> Die Bemerkung der alten Sagen führte, ungeachtet des Tiefen ihrer Bedeutung, auf oft sie gleich unbezweifelte Momente und Epochen der Erdbildung dermaßen, um denselben nicht zu dem entrafften Ziele, weil man sich so ausschließlich an die Mosaische Sage gebunden glaubte, weil man der Mythologie der Alten gar häufig einen unrichtigen Sinn unterlegte. Die Betrachtung gewann in demselben Verhältnisse, als man im Allgemeinen im Gebiete des naturkundigen Wissens vorschritt.
>
> In der Periode der Burnet, der Woodward, der Whiston, wo in der Physik mechanische Ansichten vorwalteten, konnte man blos mechanische Zerstörungen des bereits Bestehenden durch Wasser oder Feuer. Man leitete die Epochen nach Willkühr und mit Unbestimmtheit. Der erste, welcher die Entstehung des festen Landes durch einen Verkreuzungs-Prozess geschehen hieß, war Leibnitz. Ein neues Leben gewann die Geologie durch Scheuchzer's Auffassung der Verhältnisse der Versteinerungen. Aber sowie man hier strebte, aus Einer Fluth Alles herleiten zu wollen, so führte Leibnitz durch das zu grosse Allgemeine seiner Idee und durch die Erdschlungen, mit denen sie verwebt war. Die Hypothese Buffon's zeigte sich, trotz des Geistreichen, womit sie aufgefaßt ist, ohne festen Stützpunkt und so blieb auch sie ohne bedeutende Folgen für die Wissenschaft. Chemische Ansichten begann man in der Geologie erst dann zu fassen, als die Schriftkunde so mächtig weiter schritte. Die Pyrogenäus-Theorie wurde hervorgehoben und mit der ältern mechanischen, bald auf diese, bald auf jene Weise, verknüpft. Delüc, Delametherie, Bertrand, Pallas, Kirwan, Hermann, so verschieden von einander, huldigten alle diesem Systeme. Auch Werner klagt ihm an, nur verschieden er mehr seine Betrachtung damit und auf diese Weise gelangte er zur Auffindung von Thatsachen, welche ihre erdichtete Grundlage zerstörten. Seine Beobachtungen sind das Wahrste, das Unvergänglichste von Allem, was im Allgemeinen über die Gebirgs-Struktur ausgesprochen wurde.

Die Geognosie, Gebirgskunde, ist die Grundlage der Geologie. Sie sieht die Gebirgsmassen als zusammensetzende Theile des Erdkörpers an, und betrachtet in den Formationen die Konstitution desselben. Sie erforscht die Struktur der Gebirgs-Leger, die Schichtungs-, Zerspaltungs- und Absonderungs-Verhältnisse. Indem sie stets die Meterie berücksichtigt, unterscheidet sie besondere Lagerstätten, die nun zwar zu einem eigenen Gegenstande ihrer Untersuchung werden, aber immer konstituirende Theile jenes Ganzen bleiben. Während die Geognosie mit der Betrachtung der Form dieser Theile beschäftigt ist, sinnt sie über die Bildung und Entstehung derselben nach, und entwickelt, durch ein Zusammenreihen ihrer Beobachtungen und Folgerungen, die natürliche Geschichte der Erde und ihres Zustandes, in und während der wichtigsten erkennbaren Perioden derselben.

> Ungeachtet in neuerer Zeit, seit der wissenschaftlichen Ausbildung der mineralogischen Disziplinen, die Geognosie von der Oryktognosie, der Erkenntnislehre einfacher Mineralkörper, getrennt und dadurch in bestimmtere Grenzen eingeengt worden ist, so scheint sie dennoch immer zwei Gegenstände zu behandeln, die ihrer Natur nach oben so heterogen, als einer verschiedenen Grades von Verlässigkeit fähig sind.
>
> Die Fragen: wie ist der feste Erdkörper gegenwärtig beschaffen? wie sind die Gebirgsmassen verbreitet? in welcher Höhe erheben sie sich in den verschiedenen Zonen? welchen Gesetzen der Schichtung und Lagerung sind sie unterworfen? welche von ihnen enthalten Spuren organischer Körper? denen diese Ueberreste auf eine untergegangene Thier- und Pflanzenschöpfung hin, oder finden wir die Urbilder derselben noch jetzt in den entferntesten Himmelsstrichen? — Alle diese Fragen betreffen den gegenwärtigen gleichzeitigen Zustand der Dinge. Ihre Untersuchung gehört in die allgemeine Natur-Beschreibung, welche die mannichfaltige Schöpfung umwebt, als die Verhältnisse der Thier- und Pflanzen-Geschlechter umfasst. Eine andere Klasse von Objekten betrifft die Fragen: wie hat der Erdkörper seine gegenwärtige Gestalt gewonnen? woraus sind die Gebirgsarten erbauet? waren ihre Grundstoffe in tropfbaren Flüssigkeiten aufgelöst, oder waren sie diesen nur mechanisch eingemengt? welchen Einfluss hat das Feuer auf jene Scheidungen und Niederschläge, welchen auf die schon erhärteten Massen ausgeübt? sind die Seen aus Einsenkungen entstanden, oder haben die rohenden Fluthen in Herabstürzen weite Kessel ausgehöhlt? — Diese letzten Fragen sind historischen Inhalts. Sie beziehen sich auf einen ehemaligen Zustand der Dinge, und ihre Beantwortung gehört der Naturgeschichte an. Beide Objekte müssen, soviel es nur immer geschehen kann, besonders behandelt werden. (Humboldt.)

Derjenige Theil der Geognosie, welcher sich auf die gegenwärtigen Verhältnisse unseres festen Erdkörpers bezieht, ist eine empirische Wissenschaft, für die ein hoher Grad von Zuverlässigkeit gewonnen werden kann.

2. Hülfswissenschaften. Quellen. Schwierigkeiten. Anwendung.

Hülfswissenschaften.

Oryktognosie. Das Studium der Oryktognosie muss dem der Geognosie nothwendig vorangegangen seyn. Ehe wir, geleitet von dieser, die Verhältnisse aufsuchen, unter welchen die Fossilien vorkommen, müssen wir envor gelernt haben, wie wir sie unterscheiden sollen. Wir müssen mit ihrem Übereinkommen oder Verschiedensein uns vertraut gemacht haben.

Physik. Die Lehre von der atmosphärischen Luft, von den Erscheinungen des Lichtes und der Wärme u. s. w., namentlich auch die Mechanik, welche uns bei der Bildung der besondern Lagerstätten, zumal der nachseitigen, manche Aufschlüsse von Wichtigkeit dadurch zu geben vermag, dass sie uns die Kräfte kennen und prüfen lehrt, welche dabei thätig waren.

Chemie. Im Allgemeinen, insoweit sie uns mit den Körpern bekannt macht, welche bei den synthetischen und analytischen Prozessen der Natur sich wirksam zeigen. Im Besondern aber die Zerlegungskunst, durch welche wir die Fossilien in ihre Besondtheile sondern und so mit Gründlichkeit die Bildung derselben beurtheilen lernen.

Petrefektenkunde. Die Versteinerungen liefern die Belege, vermittelst deren wir die Geschichte der alten Welt mindestens fragmentarisch zu entziffern vermögen. Aus ihnen erhalten wir die wichtigsten Aufschlüsse über das Relative des Alters der Gebirgs-Gesteine, denn es leidet keinen Zweifel, dass manche Arten von Petrefakten gewissen Formationen ganz eigenthümlich angehören.

Geographische Mineralogie. Sie bietet dem geognostischen Forscher die wichtigsten Erfahrungen dar. Ihr verdanken wir gleichsam die einzelnen Urkunden, welche der historische Geognost zu einer Geschichte zusammenreiht. (Einleitung. S. 4.)

Kosmographie, Meteorologie, Botanik, Zoologie u. s. w.

Quellen.

Erfahrungen von dem Beobachter selbst gesammelt. Man muss sie oft und mit Sorgfalt zu wiederholen bemüht seyn.

Digitized by Google

Fremde Erfahrungen mit dem Blicke einer partheilosen Kritik geprüft.

Sätze aus der Physik, Chemie, mineralogischen Geographie u. s. w. entlehnt. Sie leiten bei den anzustellenden Beobachtungen, dienen zur Bestätigung der gemachten Erfahrungen und bieten Data zu Kombinationen dar.

Schlussfolgen, theils auf das Übereinstimmen einzelner und bewährter Thatsachen begründet, theils aus der Beobachtung der Natur selbst geschöpft.

> Dabei hätte man sich aber vor den Isolirungen von Thatsachen, denn diese haben der unrichtigen Ideen über vorgebliche Kontraste in der Natur gar viele veranlasst. Ist man im Gegentheile gewohnt die Erde im Ganzen zu betrachten und mit einem Blicke die Zusammensetzung der Gebirgs-Gesteine, die Kräfte, welche sie umänderten, und die Erzeugnisse des Bodens in den entferntesten Himmelsstrichen zu umfassen, so offenbaren sich die Bande, welche alle die grossen geologischen Erscheinungen vereinigen, und die Beziehungen, welche zwischen denselben obwalten. Denn in den entlegensten Erdstrichen sehen wir, wie die sonderbarsten Phänomene der Geologie sich wiederholen, wie auseinanderlaufende Ähnlichkeit ist, welche man in Hinsicht der zerrissenen Gestalt der Küsten, der baurigen Einbiegungen der Thäler, der Physiognomik und Gruppirung der Gebirge beobachtet. Überall musste das Zusammentreffen gleicher Ursachen die nämlichen Wirkungen hervorbringen und in der Mitte der endlosen Mannichfaltigkeiten, welche die Natur dem Auge des Forschers darbietet, gewährt man Analogien des Baues und der Formen in der Anlagerung der anorganischen Erzeugnisse, wie in der Organisation der Thiere und der Pflanzen.

Hypotheson. Der Spekulation verdanken wir manche treffliche Sätze. Viele unter ihnen lassen uns, durch das Poetische des Sinnes, wonnig sie ausgesprochen sind, die Tiefe der Ideenwelt ahnden, aber ihre Anwendung heischt Vorsicht und ein reifes Durchdenken, sonst leiten sie ins Feld der ungegründeten Phantasie.

> Denn obgleich, wenn von den grossen Wirkungen der Natur und von der Intensität ihrer Kräfte die Rede ist, das Ungeheure der Massen den Geognosten in seinen Spekulationen nicht aufhalten darf; ungeachtet Atlas darauf hindeutet, dass die physischen Veränderungen, deren Andenken die Tradition hinterlassen hat, nur schwache Bilder der gigantischen Katastrophen sind, welche in dem Jugendalter unseres Planeten, den Bergen ihre jetzige Form verliehen, die Schichten der Felsen in ihrer Lage verändert und die Seemuscheln auf den Gipfeln der Alpen begraben haben, so that es darum dennoch Noth, dass wir den Flug unserer Hypothesen in gewisse Grenzen einengen und uns mindestens nie dazu verleiten lassen, geognostische Thatsachen durch Muthmassungen zu verdrängen.

Schwierigkeiten.

Der Geognosie stehen Hindernisse im Wege, die man bei andern Zweigen der beobachtenden Naturkunde nicht kennt. Die Verhältnisse der Lagerung, so einfach nach ihrer Erforschung, sind oft nur mit der grössten Schwierigkeit aufzufinden. Das Gebirge ist durchwühlt von wilden Zertrümmerungen; die Reste gestaltsloser Entwicklung sind zerstäubt. Man beobachtet diese Verwichtungen nicht blos in den neueren Zeiträumen, sie werden in ganz verschiedenen Epochen getroffen, ja nicht selten dürften sie, mit der Entwicklung verbunden, diese schon in ihrem Keime ersticht haben. In Beziehung auf die allgemeine Entwicklung, durch welche die Gesetze motivirt werden, ist das Objekt der einzelnen Erforschung, selbst scheinbar gross, nur unbedeutend und klein. Zufälligkeiten von menschenfähiger Art nehmen die täuschende Gestalt der Gesetze an. Gebilde älteren Ursprungs werden durch neuere Erzeugnisse, den Gange theilweise wieder mit aufgeschwemmten Schichten überdeckt, oder mit Vegetation bekleidet. So vermag man den Gang der verborgenen Lager oft nur durch das Schwierige der Kombination, deren einzelne Glieder mitunter an sehr entlegenen Punkten gesammelt werden müssen, zu erreichen. Man erreicht selbst dann blos eine Wahrscheinlichkeit, und übersieht den grossen Zusammenhang, indem man das Einzelne betrachtet; oder man beachtet die Struktur des Einzelnen zu wenig, während man das Ganze im Auge hat. Selbst das herrschende System der Lagerungs-Verhältnisse, so wesentlich auch sein Antheil an dem ist, was uns über die Struktur kund geworden, engt gar oft den Beobachter. Dazu kommt das Verschiedenartige des Terrenes. Der Eine fühlt sich mit bewundernswürdiger Klarheit an einzelne Fälle gefesselt, indessen dem Andern die Gabe der Kombination im Grossen verliehen ist. Daher die häufigen einseitigen Schlüsse, welche sich nicht wohl zu einem passenden Ganzen einigen lassen. Endlich reihet sich an alle diese Schwierigkeiten der unvollkommene Zustand unseres physikalischen und chemischen Wissens. Die Physik und die Chemie sind auf den Innigste mit der Geologie und mit der Geognosie verbunden. Viele Hypothesen, aufgestellt in der Kindheit Periods jener Wissenschaften, sind mit dem Weiterschreiten derselben in ihr Nichts zurückgesunken. Die neuern Entdeckungen haben zwar unsere Ansichten um gar Vieles aufgehellt, allein wer vermöchte mit, dass wir am Ziele derselben stehen? Wie bedeutsam sind nicht die Folgen einer einzigen neuen Erfahrung? Vielleicht haben wir eine dieser wissenschaftlichen Revolutions-Epochen erreicht, welche mit der Volta'schen Säule und mit den scharfsinnigen Entdeckungen Davy's begonnen hat!

Anwendung.

Der Nutzen der Geognosie ist mannichfaltig und gross. Ausser dem höheren Zwecke, welchen wir durch eine Zusammenstellung der Gebirgs-Verhältnisse erlangen — wo sie uns bald in einer grösseren Verbindung der Thatsachen, oder an Massen von gewaltigem Umfange, bald in unmittelbarer Nähe des wiederfinden lässt, was ihre Hülfswissenschaften uns gar oft nur im Einzelnen und Kleinen, oder aus weiter Ferne zu zeigen vermochten — gewährt sie auch in technischer Hinsicht die wichtigsten Vortheile.

Ohne bei der allgemeinen Betrachtung des festen Erdkörpers zu verweilen und uns in geologischen Abhandlungen zu verlieren, ohne in eine Erklärung seiner allgemeinen Formen- und Dimensions-Verhältnisse, weiter als der vorliegende Zweck es heischt, uns einzumessen, ohne in eine Untersuchung seiner Lage und seines Relativen zu den übrigen Himmelskörpern einzugehen, — welche Theorene ausserhalb des Kreises unserer gegenwärtigen Arbeit liegen, — müssen wir, was dieses Alles betrifft, unsere Leser auf das Studium der physikalischen Erdbeschreibung hinweisen.

> Die Lehre von den, den festen Erdball umgebenden, flüssigen Körpern entwickelt die Atmosphärologie, die Hydrogeologie u. s. w.

II. Die Erdoberfläche.

Unser Erdkörper hat eine runde Form, die jedoch nicht sphärisch, sondern sphäroidisch ist, erhoben an dem Äquator und niedergedrückt an den Polen, so dass die, durch den Äquator siehende, Axe grösser ist als jene, welche durch die Pole läuft.

> Für diesen Satz gewinnen wir die Beweise aus der Theorie der Zentralkräfte, aus der Beobachtung der Pendel-Schwingungen unter verschiedenen Breiten und aus dem, in mehreren Gegenden gemessenen, Masse des Grade des Meridians.

Bei der Betrachtung der Oberfläche des von uns bewohnten Planeten, bieten sich dem Auge, abgerechnet jene Erhöhung unter dem Äquator und die Vertiefungen unter den Polen, eine zahllose Menge von Unebenheiten dar. Sie sind noch ihrer grösseren oder geringern Allgemeinheit verschieden. Jene, die ganz allgemeinen Unebenheiten, erhalten ihre Bestimmung durch das Niveau des sie umgebenden Wassers.

Land heisst die über das allgemeine Gewässer hervorragende trockne Erdoberfläche. Die Grenzen des Landes sind, nach allen Seiten hin, durch das Wasser bestimmt, aus welchem es sich nach und nach erhebt. Hier sind die beträchtlichsten Erhabenheiten eigen, allein erst vermittelst der Erfahrungen neuerer Zeit vermögen wir die Höhe zu bestimmen, zu welcher das Land emporsteigt.

> *Festes Land. Inseln* (Werder). *Archipele* (Scheeren). *Chersonese* (Halbinseln). *Landzungen, Landengen* (Erdengen). *Saltästen. Ufer* (Strand). *Vorgebirge.*

Seegrund nennt man die ganz allgemeine, das Wasser bedeckte Vertiefung. Man nimmt an, dass das Meer überall in gleichem Niveau stehe. Nun haben zwar die gemachten Erfahrungen gelehrt, dass dieses nicht an allen Punkten der Fall ist, aber sie haben auch zugleich die Überzeugung dargeboten, dass die obwaltenden Differenzen von zu geringer Bedeutung sind, um einen Einfluss von einigem Belange auf grosse Berechnungen zu äussern.

III. Besondere und allgemeine Erhabenheiten der Erdoberfläche.

1. Die Berge.

Einzelne, mehr oder weniger beträchtliche, Erhöhungen der Erdoberfläche, welche als isolirte Punkte über dieselbe emporsteigen und die ungleich einen jähen, oder mindestens einen merklichen Abfall haben.

Digitized by Google

Mit den Bergen dürfen die Plattformen oder Erdbuckel nicht verwechselt werden, d. h. die grossen erhabenen Erdmassen, welche in der Regel den Kern der Continente oder Inseln ausmachen, aber lange und ausgedehnte Abhänge haben, durchgehends höher als der übrige Continent sind und für die tiefsten Massen der Erde, gleichsam als die Kerne derselben, gelten können. Eine Plattform kenn Berge, Ebenen und Thäler enthalten: es gibt einige, deren Abhang so stark ist, dass das, auf ihrer Oberfläche sich sammelnde, Wasser ablaufen kann; andere behalten, einen watten Raum hindurch, dasselbe wagerechte Ebene und die Ströme können auf ihnen nicht abfliessen.

Solche Plattformen haben Kroatien, Krain, die Tartarei, Persien u. s. w.

Wir finden die Berge theils einzeln, theils zu mehreren, gruppenweise versammelt, Gebirge bildend.

Einzeln sieht man oft die vulkanischen Piks; auch verhält es sich so mit verschiedenen kalkartigen Bergen, worun Irland und China Beispiele aufzuweisen haben.

Was die Verhältnisse der Berge betrifft, so bemerken wir:

A. Konstituirende Theile.

a. Gipfel.

Die höchste Spitze, welche den erhabensten Theil des Berges ausmacht. Meist in der Mitte desselben befindlich.

Die Form des Gipfels ist verschieden:

a) Abgeplattet, in eine Art von Ebene oder Fläche auslaufend: zuweilen findet die Verflächung in so hohem Grade statt, dass dann ein Verschwinden des Gipfels verbunden ist;

b) halbkuglich (sphäroidisch), oder dieser Gestalt nahe kommend;

c) kegelförmig (pyramidel): die höchsten Gipfel von allen, sie sind die seltensten. Ist der kegelförmige Gipfel noch steiler als der Berg selbst, so heißt er Horn, Nadel, Pik, Zahn, Kuppal, Ballon oder Bresche. Hohe, aus den Gipfeln emporsteigende, Klippen oder Felsenmassen nennt man Mauern.

b. Abhang.

Die Neigung des Berges gegen den Horizont und zugleich sein größter Theil, welcher die Fläche zwischen dem Fusse und dem Gipfel bildet. Man unterscheidet:

a) Sanfte Abhänge; der Winkel mit der Ebene des Horizontes misst keine 20°;

b) steile Abhänge; der Winkel beträgt 20—45°;

c) jähe Abhänge; welche einen Winkel von 45 — 80° ausmachen und

d) senkrechte Abhänge; wenn der Winkel über 80° ist. Er steigt dann meist mit einer Felsenwand aus dem Thale oder aus der Schlucht heraus.

c. Fuss.

Der unterste Theil des Berges, wo der Abhang in die Ebene übergeht, oder ins Thal ausläuft. Ihm ist die größte Verflächung eigen.

d. Grundfläche.

Der dem Auge nicht sichtbare Theil. Er wird vom Umrisse des Berges begrenzt.

e. Kuppen.

Einzelne Erhöhungen an den Abhängen des Berges, gebildet durch kleine seichte Nebenschluchten. Eine Kuppe übertrifft stets die andere an Höhe. Sie sind theils mit Vegetation bedeckt, theils bloße Felsenmassen.

Auch die Zufsere Gestalt der Berge läßt Verschiedenheiten bemerken, welche nicht unbeachtet bleiben dürfen. Das dürre, steile und zerstückte Ansehen mancher Berge kontrastirt seltsam mit dem Charakter der Ruhe, dem Merkmale einer allmäligen Bildung, welchen andere zeigen. Berge, welche einigermeßen beträchtlich sind und aus Schichten von verschiedener Neigung bestehen, bieten, der Senkungen und Umstürzungen wegen, Gestalten von endloser Mannichfaltigkeit dar.

Die Kinekalle in Westgothland erhebt sich in Form eines Amphitheaters mit regelmäßigen Absatzungen; der senkrecht durchschnittene Masse des Tafelberges auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung zeigt die Gestalt eines Altars; bei Adersbach in Böhmen sieht man ein Labyrinth von Felsen, die sich gleich Pfeilern erheben; manche Berge China's haben eine Aehnlichkeit mit den Köpfen von Thieren, von Tigern, Bären u. s. w.; unter den Inseln Australiens sind sehr viele, deren Berge auf eine täuschende Weise den Ruinen zerstörter Burgen gleichen.

Zu den Naturseltenheiten gehören die durchbrochenen oder durchlöcherten Berge. Diese Phänomene unterscheiden sich von den höhlen nur durch Lokal-Verhältnisse, wodurch die Klüfte eine gedoppelte Öffnung erhalten haben.

In der Nähe von Neuseeland erhebt sich ein Felsenbogen, unter welchem, bei der Fluth, die Wellen des Meeres durchgehen; der Torghat in Norwegen ist in einer Oeffnung durchbrochen, welche 500 Toisen Länge und 25 Toisen Höhe misst. (Bei dem Pausilippo unfern Neapel, bei dem Pierre-Pertuise auf dem Jura u. a. haben Menschenhände nachgeholfen.)

Ferner verdienen die sogenannten natürlichen Brücken hier erwähnt zu werden.

In der Grafschaft Rock-Bridge in Virginien sieht man eine solche Brücke. Ein Bogen von Kalkstein, welcher über 80 F. Oeffnung hat und dessen Höhe über der Wasserfläche des Stromes mehr als 210 F. misst. Hierher gehören auch: die Erdbrücke auf der Senkung der Porphyr-Gebirge von Chumbau in der Provinz de los Pastos; die Brücke der Mutter Gottes, Dautha genannt, bei Totonilko in Mexiko; der durchbrochene Felsen bei Grandola in der Portugiesischen Provinz Alentejo und endlich die merkwürdigen Bettchen über den Ikonomeo in den Kordilleren.

B. Einfachheit oder Zusammensetzung.

a. Einfache Berge.

Wenn die Berge durch ihr Zusammenstoßen nur ein Gebirgsjoch bilden.

b. Zusammengesetzte Berge.

Einfache Berge, stark zusammenstoßend und um einen größeren Kegel gruppirte Gebirgsjoche darstellend.

(Ueber die Form-Verhältnisse der Berge und Gebirge und über ihre Gruppirungen ist zu vergleichen: Leonhard und Jasot „die Form-Verhältnisse und Gruppirungen der Berge, plastisch dargestellt". Die gelieferten Gyps-Modelle gewähren durch ihr Anschauliches großen Nutzen.)

2. Die Gebirge.

Gebirge sind Zusammenhäufungen mehrerer einzelnen Berge von beträchtlicher Höhe, welche einen gemeinschaftlichen Rücken und Fuß haben. Des Volumen dieser Gruppirungen erscheint häufig zerschnitten, aber nie durchschnitten. Ihre Längen-Ausdehnung beträgt wenigstens mehrere Meilen und ihre Breite ist in der Regel eben so beträchtlich, oder doch nicht viel davon verschieden. Jedes Gebirge bildet eine eigene, von dem anderen mehr oder weniger abgesonderte, Gruppe, welche von einem besondern Umrisse begrenzt wird, dehar gebührt ihm eine eigene Benennung.

A. Theilganze.

a. Grundfläche.

Derjenige Theil, welcher unserem Auge nicht sichtbar sich darstellt. Aus der Gesammtheit der Formen aller Grundflächen der einzelnen, zu einem Gebirge verbundenen, Berge entspringt die Grundflächenform desselben.

b. Haupt-Gebirgsrücken.

Das über die Gebirgshöhen auf den erhabensten Punkten, in ununterbrochenem Zusammenhange und in einer Richtung nach der ganzen Erstreckung des Gebirges, sich ziehende Hauptjoch (der hohe Gebirgsrücken, Gebirgskamm). Durch den Haupt-Gebirgsrücken wird das Gebirge in zwei Hälften getheilt, welche oft sehr ungleich sind, so daß die eine einen flachen, weit ausgedehnten, die andere aber einen sehr steilen Abfall hat. Er macht zugleich den Wasserthaler aus, indem von ihm nach beiden Seiten hin die Flüsse und Bäche ablaufen.

c. Joche.

Die Rippen des Gebirges, durch das Zerschneiden desselben von den Thälern gebildet und aus den zusammenstoßenden Gipfeln einzelner Berge konstituirt. Man unterscheidet:

aa) das Mitteljoch, welches über den Haupt-Gebirgsrücken hinzieht und gleichsam den Rückgrath des Gebirges ausmacht;

bb) die Hauptjoche, welche zu beiden Seiten des Gebirges von dem Mitteljoche, mit dem sie in unmittelbarer Berührung stehen, in abweichender Richtung herabsinken und sich entweder in ununterbrochener Fortsetzung bis an den Fuß des Gebirges erstrecken, oder erst in einem Thale endigen;

cc) die Seitenjoche, sie haben eine minder große Erstreckung, laufen von dem Hauptjoche ab und bilden die Nebenthäler;

dd) die Nebenjoche, welche an die Seitenjoche entstossen. Sie sind bald kleiner bald größer und erstrecken, gleich den vorigen, manche Modifikationen.

Die Mittel- und die Hauptjoche werden von den Haupthälern begrenzt, die Seitenjoche von den Nebenthälern, die Nebenjoche von noch kleineren Thälern.

Digitized by Google

Von der Gesammtheit der Gestalt der Joche hängt die Gestalt des Gebirges ab.

d. Abfälle.

Die beiden Neigungen der Gebirgsmassen gegen den Horizont, oder gegen die Theile, welche von dem Haupt-Gebirgsrücken sich steil herunter ziehen und, von diesem an, den ganzen Raum bis hinunter zum Fusse einnehmen. Sie werden von den Abhängen der einzelnen Berge gebildet und erhalten ihre Benennung durch die Weltgegenden, denen sie zuliegen, oder sie werden nach der geographischen Länder-Abtheilung benannt, da der Haupt-Gebirgsrücken sehr oft die politische Grenz-Linie ausmacht. Zugleich dienen die beiden einander entgegengesetzten Abfälle eines Gebirges zur Bestimmung der Breite desselben.

Es ist bemerkenswerth, dafs die meisten beträchtlichen Gebirge nach der einen Seite hin sehr steil, nach der andern sehr sanft abfallen.

Die Alpen sind nach Italien hin weit abschüssiger, als nach Helvetien zu; der Abfall der Pyrenäen ist bei weitem länger auf der südlichen, als nach der nördlichen Richtung hin.

e. Fufs.

Derjenige Theil, wo die Abfälle sich in die Ebene verlaufen. Der Fufs begrenzt den ganzen Umfang des Gebirges, um welches er sich herumzieht und stöfst allenthalben an die Abhänge an. Meist ist er von geringer Höhe und besteht aus häufigem Lande.

Bei zwei unmittelbar aneinanderstofsenden Gebirgen, wo eine gegenseitige Berührung der Abfälle statt findet, verschwindet der Fufs.

f. Enden.

Sie erhalten ihre Bestimmung nach dem Haupt-Gebirgsrücken und nach der Länge des Gebirges, denn sie sind als die Endpunkte des ersteren zu betrachten.

g. Arme.

Die Stücke des Gebirges, welche von der Hauptmasse desselben unter verschiedenen Winkeln sich losziehen, landeinwärts mehr oder weniger weit sich ausdehnen, getrennt werden und mit der Gruppe des Gebirges nur in einer höheren Stelle der Erstreckung und in einer gröfseren Breite zusammenhängend fortziehen.

Als eigenes Gebirge lassen sich die Arme nicht betrachten, denn von dem Punkte ihrer Trennung vom Haupt-Gebirge an findet zugleich eine Abnahme an Höhe statt.

h. Busen.

Einbiegungen welche man an den Abhängen zumal aber am Fufse mancher Gebirge findet.

i. Mulden.

Beträchtliche Vertiefungen oder Aushöhlungen an den Abfällen.

k. Platten.

Abgeplattete Partien an den Abfällen. Zuweilen ist ihnen eine ziemliche Erstreckung eigen.

B. Dimensionen.

a. Höhe.

Höhe des Berges oder des Gebirges ist die Vertikal-Linie von der Spitze desselben bis zur erweiterten Oberfläche des Meeres unter demselben Parallel-Zirkel, oder, geognostisch genommen, von der Sohle des Fufses bis zum erhabensten Punkte der Gipfels.

Man bewirkt die nähere Bestimmung dieser Linie durch unmittelbare geometrische Ausmessung, oder durch Nivelliren, oder vermittelst des Barometers.

Nach der Höhe theilt man die Gebirge in:

1) Hohe Gebirge, über 1000 Toisen;
Die Kordilleren, die Pyrenäen, die Schweitzer und Tyroler Alpen.
2) Gebirge mittlerer Höhe, zwischen 500 und 1000 Toisen;
Der Harz, das Erz-Gebirge, das Riesen-Gebirge.
3) Niedrige Gebirge, unter 500 und über 100 Toisen;
Die Rhön, das Vogels-Gebirge, der Taunus, der Hubichtswald.

Der höchste bekannte Berg, der Chimborasso, erhebt sich 19,302 Pariser Fufs über die Meeresfläche. Diese Höhe beträgt nicht einmal $\frac{1}{6000}$ des gröfsten Umfangs der Erde und keine $\frac{1}{1900}$ ihrer ekto-

Durch die Einwirkungen der Atmosphärilien und der Gewässer erleidet die Höhe der Gebirge eine stete Abnahme. Diese Erscheinung hatte auch in früheren Zeiten schon statt, darum läfst es sich nicht bezweifeln, dafs die Erhabenheit derselben vormals weit beträchtlicher war, als gegenwärtig.

b. Länge.

Die Erstreckung des Hauptjoches bezeichnet die Länge des Gebirges. Man hat:

1) Haupt-Gebirge, über 30 Meilen.
Die Pyrenäen, der Böhmer Wald, die Alpen, das Riesen-Gebirge.
2) Mittel-Gebirge, von 10 bis 30 Meilen.
Das Fichtel-Gebirge, die Vogesen, der Harz, der Wasserwald, das Erz-Gebirge.
3) Kleine Gebirge, nicht über 10 Meilen.
Der Spessart, das Böhmische Mittel-Gebirge, die Rhön-Gebirge.
4) Ganz kleine Gebirge, von unbedeutender Erstreckung.
Der Habichtswald, der Kiffhäuser in Thüringen u. s. w.

c. Breite.

Sie wird durch die Abfälle von selbst bestimmt. Nach diesem Dimensions-Verhältnisse gibt es

1) breite, und
2) schmale Gebirge.

Aus dem Relativen der Länge zur Breite entspringende Verhältnisse.

Die Grundflächenform ist unterschieden, entweder mehr lang als breit, oder es findet ein ungefähr gleiches Verhalten der Dimensionen statt, dahin:

1) Ketten-Gebirge, beträchtliche Länge in Hinsicht der Breite.
Das Erz-Gebirge, der Böhmer-Wald, das Fichtel-Gebirge, das Riesen-Gebirge.

Die Ketten-Gebirge ziehen entweder in gerader oder in krummer Linie fort.

Die Berge bilden bei weitem häufiger Gruppen, als Ketten, selbst die scheinbarsten Ketten sind oft nur Reihen von Gruppen, und über Abhang einer Plattform oder erhabenen Ebene stellt sich nicht selten, von einer Seite angesehen, als Kette dar.

2) Massen-Gebirge, Länge und Breite in ziemlich gleichem Verhältnisse.
Der Harz, die Alpen, der Pik de Teyde auf Teneriffa.

C. Einzelnheit.

Die Bestimmung der Einzelnheit eines Gebirges wird durch Nachstehendes motivirt:

a) das Gebirge mufs eine Gruppe bilden und in seinem Ganzen eine unregelmäfsige pyramidale Form zeigen;
b) in seiner Mitte mufs es die gröfste Verbreitung und die gröfste Höhe haben und nach allen Seiten abfallen;
c) seine Länge mufs die Breite übertreffen;
d) es kann zerschnitten, aber nie durchschnitten seyn;

Bei Gebirgen, welche aneinanderstofsen, ist stets die Einzelnheit derselben unverkennbar, denn nach dem Vereinigungspunkte zu nehmen sie an Höhe ab, werden schmäler und laufen von einander nach verschiedenen Richtungen ab und verschiedenen Weltgegenden zu.

Die Theilung zweier aneinanderstofsender Gebirge ist stets durch ein grofses Hauptthal bewirkt.

Die Gebirge eines Hochlandes reihen sich meist in Zügen an einander.

D. Gestalt.

a. Alpen-Gebirge.

Hohe, aus einzelnen Massen zusammengesetzte, Gebirge von weiter Erstreckung. Die Form der Berge, welche das Alpen-Gebirge bilden, ist die eines Kegels und eine unbestimmte Zahl solcher kegelförmig gestalteter Berge finden sich an ein einzelnes, auf gleiche Weise zusammengesetztes, oft schon ansehnliches Stück-Gebirge, wie an einen grofsen Hauptkegel angereihet. Diese, aus Kegeln bestehenden, Stück-Gebirge (Schöcke) konstituiren wieder mehrere Reihen von Gebirgsjochen, welche dem höchsten Hauptjoche zulaufen. Charakter der Alpen ist ferner ihre Zusammensetzung aus einer unbestimmten Anzahl kleinerer Gebirge, in denen die einzelnen Kegel frei stehen, so dafs, hat man nur die absolute Gröfse der Alpenjoche im Auge und vergleicht damit nicht die geringere Höhe der die gemeinen Gebirge bildenden, man wohl einen Schock in jenem, an die Stelle eines Berges in letzteren treten lassen kann, von dem man dann gleichfalls sagen dürfte, er seie aus einer Anzahl einzelner frei stehender Berge zusammengesetzt.

Digitized by Google

Die Alpen-Gebirge sind die höchsten, längsten und erstreckte sten Haupt-Gebirge. Sie gehören im Einzelnen den Massen-Gebirgen, im Zusammenhange des Ganzen aber den größten Ketten-Gebirgen an. Die Alpen in Helvetien, Tyrol u. s. w.

b. Gemeine Gebirge.

Einfache aneinanderstoßende Reihen von meist sphärisch gestalteten Bergen. Sie bestehen aus Gebirgsjochen, welche ihre Zusammensetzung durch die Aneinanderreihung einzelner frei stehender Kuppen erhalten, die gegen sie mittleres hohes Hauptjoch, den Gebirgsrücken, hinaufsteigen.

Hierher gehören die meisten Gebirge mittlerer Höhe und mittlerer Erstreckung, nach einige Haupt- und hohe Gebirge. Sie zerfallen in:

aa) große gemeine Gebirge. Hohe Ketten-Gebirge, den größeren Haupt- und Mittel-Gebirgen angehörig, mit langen, weit erstreckten Abfällen.

bb) mittlere gemeine Gebirge. Ketten-, seltner Massen-Gebirge, von mittlerer Höhe und Länge und den kleineren Mittel-Gebirgen zugehörig.

cc) kleine und ganz kleine gemeine Gebirge. Niedrige Massen-, seltner Ketten-Gebirge. Mittel-Gebirge von geringer Erstreckung und kleiner Gebirge.

c. Kegel-Gebirge.

Sie sind dem bergigen Lande nahe verwandt und erheben sich nur einzeln, man findet sie jedoch stets unter sich zu bestimmten Gruppen verbunden. Ihren Zusammensetzungen nach bestehen sie aus wenig zusammengehäuften Bergen, die eine nicht beträchtliche Breite und eine geringe Verkettung haben, wodurch sie ein besonderes, sehr bezeichnendes, geradezu Ansehn gewinnen. Es findet bei denselben keine regelmäßige Erstreckung statt und ihre Längen-Ausdehnung liefe sich füglicher als eine Verbreitung betrachten, denn sie laufen nicht in Gebirgsjochen einem allgemeinen Hauptjoche zu, ungeachtet die höchsten Punkte gewöhnlich in der Mitte liegen. Die Trapp- und Porphyr-Formationen stellen die Kegel-Gebirge am häufigsten dar.

Das Vogesen-Gebirge, das Rhön-Gebirge, das Böhmische Mittel-Gebirge.

Die Kegel-Gebirge sind ferner entweder:

Ganze Gebirge, Massen-, seltner Ketten-Gebirge, niedrig, weniger häufig von mittlerer Höhe und von kleiner oder ganz geringer Verbreitung; oder Stück-Gebirge, ohne Masse, nur noch gegen einander gruppirt und dem bergigen Lande noch näherad; niedrig und klein.

E. Zusammenhang oder Trennung.

a. Zusammenhang.

aa. Aneinanderstoßende Gebirge.

Gebirge, welche entweder mit der Gesammtheit ihrer Masse an ein anderes Gebirge sich reihen, oder deren Fuß wenigstens mit dem eines anderen Gebirges verbunden ist. Ein Hauptthal, das zwei Gebirge von einander trennt, macht hierin keinen Unterschied.

Durch das Aneinanderschließen mehrerer Gebirge auf die erwähnte Weise entstehen Gebirgszüge.

Einen solchen Gebirgszug stellt das Fichtel-Gebirge dar, welches mit dem Erz-Gebirge, mit dem Riesen-Gebirge und mit dem Schlesisch-Mährischen Gebirge, und durch dieses mit den Karpathen zusammenhängt.

bb. Isolirte Gebirge.

Gebirge, welche nach allen Seiten dem hügelichen Lande oder der Ebene zufallen.

b. Haupt-Trennungen.

Diese werden bewirkt:

aa. durch Ebenen;

Eine Ebene trennt das Taurisirische Gebirge von den Karpathen.

bb. durch Thäler;

Ein Hauptthal scheidet die Tyroler Alpen von den Alpen Helvetiens, und den Schwarzwald von den Vogesen.

cc. durch bergiges und hügeliches Land;

So wird der Spessart vom Taunus geschieden.

dd. durch Wendungen (ungezeichnete Veränderungen in der Richtung).

Eine Wendung trennt die Karpathen von dem Schlesischen Gebirge, das Fichtel-Gebirge vom Erz-Gebirge Sachsens u. s. w.

Auf den Zusammenhang der Thäler ist noch eine Unterscheidung der Gebirge begründet, nämlich:

aa. zusammenhängende Gebirge, nur sparsam von Thälern getrennt;

bb. stückliche Gebirge, sehr häufig und in geringer Entfernung von Thälern durchzogen.

IV. Besondere und allgemeine Vertiefungen der Erdoberfläche.

1. Vertiefungen des festen Landes und der Gebirge im Besondern.

A. Thäler.

Meist rinnenförmige Vertiefungen, welche das Volumen eines Gebirges trennen und so eine gruppenartige Abtheilung desselben bewirken, aber nie den Gebirgsrücken zerschneiden. Ein sanftes und langes Herabsinken liegt im Charakter der Thäler. Meist sind sie nach dem Fuße des Gebirges hin ablaufend. In größeren Gebirgen tritt noch häufig der Fall ein, daß eine wannenförmige Vertiefung unter der Thalsohle zu finden ist, alsdann bildet sich ein See, weil hier der Anhäufungspunkt der Gewässer ist. In den sich jedoch seltner ist, in die Ebene sich verlaufe, das entgegengesetzte Ende aber sich allmählig mit ansteigender Sohle an dem Gebirgrücken hinaufsteigt und in diesen endlich verflicht. Häufig sind auch die Thäler durch einen vorspringenden Winkel der sie umgebenden Bergkette fast versperrt. Man unterscheidet zwischen Eingang und Ausgang des Thales.

Schmale Eingänge in Thäler nennt man Pässe oder Defileen.

Vormals, da jeder Thal von einer besondern unabhängigen Völkerschaft bewohnt wurde, hießen solche Pässe Thüren der Nationen.

Dergleichen waren die Pforten des Kaukasus, die Kaspischen Pforten, der Paß vom Issus u. s. w. Zwischen Schweden und Norwegen, in der Nähe von Skierrdal, gibt es eine solche Pforte, die durch verschiedene Felsenmassen gebildet wird, welche fast genau in täuschende Parallelogramme zerschnitten sind und mit senkrechten Mauern begrenzte Wege einschliessen. Die angeführten Pforten, welche man kennt, finden sich in den Anden, hier haben manche eine Tiefe von 7—800 Toisen.

bb) Die Sohle, der untere Theil der rinnenförmigen Vertiefung, welche ein Thal zusammensetzt und die durch das Aneinanderstoßen zweier Bergflüße gebildet wird. Die Thalsohle enthält meist das Flußbette des in ihr rinnenden Wassers.

b. Dimensionen.

aa) Größe.

Hauptthäler, die vom hohen Gebirgsrücken, oder vom Mittelioche bis zum Fuße des Gebirges herablaufen. Sie enthalten gewöhnlich das Hauptgewässer.

Im Erz-Gebirge das Muldenthal und das Weißeritzthal.

Nebenthäler, die kleinen, dem Hauptthale zulaufenden, Thäler, welche entweder vom hohen Gebirgsrücken, oder von einem Seitenjoche in ein anderes Thal, oder in den Fuß des Gebirges sich ziehen. Ihr Gefälle ist steiler als das der Hauptthäler und nimmt ab, je mehr sie sich diesem nähern. Man theilt sie ein:

α) nach ihrer Erstreckung, in größere und kleinere und

β) nach ihrer Lage, in innere und äußere Thäler.

bb) Weite.

Das Thal öffnet sich, wenn es mehr Weite als gewöhnlich annimmt.

Niedrige Thäler erweitern sich in dem Maße, als sie sich von den Bergen zweiten Ranges entfernen, bei welchen sie anfangen, und verlieren sich nach und nach in der Ebene. Ihre sonst einwärts gebenden Winkel entsprechen einander regelmäßig, aber sie sind sehr stumpf. Häufiger wechseln die Hauptformen des Thales auch mit dem Gefälle der Flüsse, welche sie durchströmen; je steiler jene, um so schroffer die Gehänge, um so enger die Sohle, im Verhältnisse zur Wassermasse des Flusses.

Das Thal schließt sich, d. h. es verengt sich, oft in so hohem Grade, daß die Gebirgsrücken fast aneinander stoßen.

cc) Tiefe.

Sie wird durch die Höhe der, die Thäler begrenzenden, Bergjoche bestimmt. Man hat:

seichte und tiefe Thäler.

Zu den tiefsten Thälern gehören die der Alpen und der Pyrenäen und namentlich die der Kordilleren. Letztere sind, nach Humboldt's Zeugniß, Klüfte, deren Grund und Rand mit einer

Digitized by Google

kraftvollen Vegetation geschmückt und deren Tiefe oft so ansehnlich ist, daß man den Vesuv und den Puy-de-Dome hineinstellen könnte, ohne daß ihre Gipfel über den nächsten Gebirgs-Saum hinvorragten. — Von den Klüften von Choiba und Kutako hat die eine über 1500 und die andere über 1500 Fuß perpendikuläre Tiefe.

c. Richtung.

aa) Gerade Thäler, welche stets eine und dieselbe Richtung in gerader Linie verfolgen.

bb) Gekrümmte Thäler, die mehr oder weniger beträchtliche Wendungen zeigen, welche zuweilen durch vorspringende, ein- und auswärts gehende, Winkel eine eigene Art von Regelmäßigkeit in ihren Krümmungen bemerken lassen.

So sieht man in den Pyrenäen Thäler, deren Biegungen einander so vollkommen entsprechen daß, wenn die sie trennende Kraft auf eine entgegengesetzte Art wirkte, ihre Flügel sich so mit einander vereinigt haben würden, daß keine Spur einer Trennung zu bemerken wäre.

cc) Gegenthäler, welche auf der entgegenstehenden Seite in Thäler eingetrieben sind, wo wieder andere Thäler senkrecht abschiessen. Sie sind nach Verhältniß der letzteren größer oder kleiner und haben die Figur eines halben Mondes.

dd) Kreisthäler, lange, theils mit dem Weltstrome, theils gegen denselben kreisförmig gekrümmte Wendung von Thälern, in welchen ein Bach fließt.

ee) Kreuzthäler, wenn zwei Thäler von beiden Seiten, einander gegenüber, in ein dritten treten.

d. Streichen.

Dieses wechselt:

aa) in Hinsicht seiner Verschiedenheit nach der Zahl und

bb) in Hinsicht seiner Richtung der Gebirgsjoche.

Die Thäler des Fichtel-Gebirges streichen nach allen Weltgegenden und fast in allen Stunden. Die Hauptthäler des Erz-Gebirges hingegen streichen fast alle in St. 10, 11, 12 und gehen nur in einzelnen Theilen aus diesen Bächen in stehende Stunden über, da sein Abhang gegen Nordost ist.

B. Schluchten.

Vertiefungen des Gebirges, wie die Thäler, nur kleiner als diese, schroffer ansteigend, tiefer einschneidend und abschüssiger.

Die Schluchten steigen aus den Thälern an, laufen an den Gebirgsjochen hinauf und theilen sie in einzelne Berge ab. Oft scheiden sie selbst nur die Kuppen eines einzelnen Berges. Sie laufen nicht mit dem Gebirgsrücken, wohl aber mit der gebogenen Fläche der Berge parallel.

Sehr selten findet man in den Schluchten ein fließendes Wasser, meist enthalten sie nur Tagewasser.

C. Wannen.

Beträchtlich weite Vertiefungen, die sich über mehrere Berge und Thäler wegziehen. Sie werden häufig durch das Öffnen der Thäler gebildet.

D. Kessel.

Gebirgskessel. Sie finden sich zwischen mehreren Gebirgen und Umgebungen mit bergigem Lande. In ihnen trifft man die Flußbette, deren man größerer für die Hauptflüsse, kleinere für die Nebenflüsse hat, diese stehen jedoch stets mit jenen im Zusammenhange.

Im vormaligen Zustande dürften diese Gebirgskessel Seen gewesen seyn.

Böhmen, Oberschwaben und die Rheinlande haben mehrere Beispiele der Art aufzuweisen.

Außer den trockenen Gebirgskesseln trifft man auch viele, welche noch mit Wasser angefüllt sind. Häufig sieht man sie auf den hohen Gebirgsrücken der Granit-Gebirge. Das in denselben befindliche Wasser durchbricht nicht selten seinen Damm und richtet große Verheerungen an.

Beide Arten der Gebirgskessel bieten Beweise für die vormalige große Wasser-Bedeckung dar.

Geschlossene Kessel. Rundlich geschlossene Thäler. Man trifft sie seltner und nur im hügelichen Lande, namentlich im Flöz-Gebirge. Sie sind meist mit Wasser angefüllt, welches einen periodischen Ab- und Zufluß hat, so daß es zu Zeiten ganz abläuft und der Boden des Kessels alsdann vollkommen trocken erscheint, nach kürzerer oder längerer Frist aber füllt sich der Kessel wieder mit Wasser an.

Der Zirknitzer See, der Jaisero auf der Insel Cherson u. s. w.

E. Erdfälle.

Größere oder kleinere Einstürze oder Vertiefungen, welche an ihren tiefsten Punkten enge sind und sich regelmäßig nach oben zu erweitern. Am häufigsten finden sie sich im hügelichen Lande, seltner im Gebirge und dann nur am Fuße desselben und im Flöz-Gebirge (so im Kalksteine und Gypse).

Ihren Ursprung dürften sie den Kalkschlotten verdanken.

(Unterirdische Höhlungen und Weitungen, die durch Auflösung und Ausspühlung des im Gypse befindlichen Steinsalzes entstehen und tief niedergehen.)

In der Regel sind sie mit Wasser angefüllt.

Beispiele liefern die Schweiz, Thüringen u. a. L.

F. Höhlen.

Mehr oder weniger beträchtliche Spaltungen, welche, ohne ausgefüllt zu seyn, die Gesteinmassen durchschneiden. Einige bestehen aus Zwischenräumen, die, im Momente der Krystallisirung, zwischen den Fels-Gebirgen blieben, die meisten aber scheinen ihre Entstehung dem Zurückweichen, oder der Senkung des Bodens zu verdanken. Es gibt sehr beträchtliche Höhlen, indessen hat man die Ausdehnung der meisten bei weitem übertrieben.

Die Tiefe der Höhle von Elden in Derbyshire hat sich nicht mit einer 1600 Toisen langen Bleischnur ausmessen lassen.

Manche Höhlen bieten merkwürdige Natur-Erscheinungen dar. Einige sind darum interessant, weil aus ihnen im Sommer eiskalte Winde wehen.

Die Höhle im Berge Ero unfern Turin.

Bei andern übersteigen sich die Wärme im Monate August mit Eis, das im December schmilzt.

Die Grotte Noire-Dame du Baume in der Gegend von Grenoble.

Noch andere bewahren Stalaktiten, oder kalcinirte und versteinerte Knochen in ungeheurer Menge. Diese sind für den Geologen besonders wichtig, denn in ihnen findet man ganze Generationen vormals lebender Wesen begraben.

Die Baumannshöhle bei Blankenburg; die Geilenreuter Höhle im Baireuthischen u. s. w.

Die Ursachen, welche die Höhlen hervorbrachten, hatten sonder Zweifel einen Wirkungskreis, der bei weitem größer ist, als jener unserer Beobachtungen und verschiedene Phänomene, wie namentlich die Erdbeben, scheinen das Daseyn von Höhlungen anzudeuten, die um vieles beträchtlicher sind, als jene, welche wir kennen.

Es gibt Höhlen, welche stete Brunnen und Sammlungen von Wasser ansehnlicher Tiefe; letztere sind oft so ausgedehnt, daß sie schon den Namen unterirdischer Seen verdienten. Einige Höhlen verschlucken ziemlich beträchtliche fließende Wasser; aus andern entspringen Bäche und Flüsse.

Aehnliche Erscheinungen bieten die zahllosen Höhlen der Julianischen Alpen in Krain und Kroatien dar. Das periodische Verschwinden des Zirknitzer Sees gehört hierher.

Einen besonders pittoresken Anblick gewähren die Höhlen im Basalte, wo nicht selten Tausende von Basaltsäulen ein majestätisches Gewölbe tragen.

Die prächtigste unter allen bekannten Basalt-Höhlen, ist unstreitig die Fingals-Grotte auf Staffa.

G. Krater.

Die Feuerschlünde der Vulkane; sehr große Vertiefungen, oft von vielen Klaftern im Durchmesser. Sie finden sich auf dem Gipfel, selten an den Abhängen der Feuerberge. Ihre Form ist die eines Trichters oder umgekehrten Kegels. Aus dem Krater werden Schlacken und Asche ausgeworfen, auch dient er zum Ausströmen der flüssigen Lava.

Je mehr ein Berg durch seinen Krater ausgeworfen hat, desto größer ist auch sein Aschenkegel im Verhältnisse zur perpendikulären Höhe der ganzen Vulkane.

So maße der Vesuv 606 Toisen und die Höhe des mit Asche bedeckten Kegels beträgt 200 T. Der Pik von Teneriffa hat eine Totalhöhe von 1904 T. und der Aschenkegel mißt 84 T. Ein Beweis, daß der letztere mehr durch die Seinen, als durch den Gipfel ausgeworfen hat.

Der Krater ist keine unermeßliche Höhlung unter dem Berge, sondern eine Sammlung von Höhlen übereinander, durch Wände und Gewölbe von Lave geschieden. Seine Tiefe ist das Maß, um die wahrscheinliche Entfernung großer Lavaströme zu bestimmen. Aber nicht immer steht man diese Tiefe im gleichen Niveau, gar oft steigt der Boden anfenweise herauf und erhebt sich zu Zeiten selbst über den Rand, so daß er die Spitze des Berges bildet.

Während der Lava-Ausbrüche erleidet die Tiefe des Kraters keine Änderung, alleiu nach der Eruption vergrößert sich der Schlund oft übermäßig. Seine Wände fallen senkrecht in die Tiefe hinab. Die lockere Masse, aus welcher sie zusammen gesetzt waren, reißt sich unaufhörlich von den sie nicht unterstützenden Seiten los und stürzt dem Abgrunde zu.

Manche Feuerberge, so namentlich der Pik von Teneriffa und der Kotopaxi haben auf ihrem Gipfel einen Grath, oder eine kreisförmige Mauer, welche den Krater umsäumt.

Die Größe des Kraters hängt nicht einzig von der Höhe und der Masse eines Berges ab, denn sein hauptsächliches Luftloch ist bildet. Diese Oeffnung steht sogar selten in geradem Verhältnisse mit der Intensität des vulkanischen Feuers, oder mit der Thätigkeit des Vulkans.

Auf dem Vesuv, der nur ein Hügel ist in Vergleich mit dem Pik auf Teneriffa, ist der Durchmesser des Kraters fünfmal größer.

Der Gedanke, daß die sehr hohen Vulkane weniger Materien durch ihren Gipfel auswerfen als durch Seiten-Öffnungen, könnte zu dem Glauben führen, daß, je niedriger die Vulkane sind, desto bedeutender, bei gleicher Stärke und Thätigkeit, ihre Krater seyn müßten.

So gibt es ungeheure Vulkane in den Andes, die nur sehr kleine Oeffnungen haben und es hieße sich das geologische Gesetz aufstellen, daß die Kolossalsten Berge an ihrer Spitze nur Krater von kleinem Umfange haben, wenn nicht die Kordilleren u. B. der Kotopaxi und der Rukupichincha, deren Krater, nach Humboldt's Messungen, 4 — 700 Toisen im Durchmesser haben, Beweise vom Gegentheile darbieten.

Was die Tiefe der Krater betrifft, so verändert sich diese bei einem Vulkane, dessen Thätigkeit vorzugsweise gegen die Spitze gerichtet ist, wie bei dem Vesuv, vor und nach jedem Ausbruche. Feuerberge, welche mit Tausenden von Jahren nur durch ihre Seiten ausgeworfen haben, verhalten dieses durch die innere Beschaffenheit ihrer Trichter.

Zu den Vulkanen der letztern Art gehört der Pik auf Teneriffa. Es ist bekannt, daß viele Feuerberge in den Zwischenräumen von einer Eruption zur andern ausgelöscht und erloschen scheinen; daß aber alsdann der vulkanische Schlund Schichten von Schnee unterdessen, klingenden und glänzenden Schlacken aufzuweisen hat. Es erscheinen daselbst kleine Hügel, Aufblähungen, welche Folgen der elastischen Dämpfe sind; Kegel von verkleinerten Schlacken und von Asche, unter denen man Dampflöcher vorhergen wahrnimmt. Alle diese Phänomene sind dem Krater des Pik's fremd. Sein Grund blieb nicht in dem Zustande, welcher durch das Ende eines Ausbruches herbeigeführt wird. Durch die Dauer der Zeit und durch die Wirkung der Dämpfe haben sich die Windungen los und überdeckten das Becken mit großen Blöcken steinartiger Lava.

2. Seegrund.

Für den Seegrund ist seine niedrige Lage bezeichnend, sowie die großen Inkavitäten, welche er bildet. Beide Kriterien unterscheiden ihn am Gegensatz vom festen Lande. Er übertrifft dasselbe um das Gedoppelte an Raum, mit salzigem Wasser bedeckt und durch eine zahllose Menge organischer Schöpfe belebt. Ihm sind die größten Vertiefungen eigen, welche mit minder bedeutenden Erhöhungen wechseln.

A. Vertiefungen.

a. Die Meere.

aa) Großes südöstliches Becken, welches den bedeutendsten Theil der, mit Wasser bedeckten, Halbkugel der Erde einnimmt.

I) Südlicher Ozean (südliches Eismeer). Seine Grenze läßt sich durch eine Linie bestimmen, die vom Kap Horn bis zum Vorgebirge der guten Hoffnung, von da nach Diemenaland, und durch den Süden von Neu-Seeland zurück nach dem Kap Horn geht.

II) Östlicher Ozean (stilles Meer).

1) Der große Archipel, der Theil, welcher zwischen Neu-Seeland im Süden, den Markesas-Inseln im Osten, der Insel Formosa im Norden und der Meerenge von Malane im Westen begriffen ist.

2. Der östliche Ozean des Nordens, zwischen Asien und Nord-Amerika. Die Mittelseen von Japan und Kemtschatka und Behrings-Meer machen Theile davon aus.

3) Der östliche Ozean des Südens, von den Inseln des großen Archipels an bis nach Süd-Amerike.

bb) Westliches Becken, das eine Art von Meerenge zwischen den beiden großen Kontinenten bildet.

I) Indischer Ozean, mit seinen verschiedenen Meerbusen. Die oben bezeichneten Grenzen deuten an, wo für diese Abtheilung noch übrig bleibt. Der Arabische, Persische und der Bengalische Meerbusen gehören unter andern hierher.

II) Westlicher Ozean.

1) Nördlicher Ozean. Seine Süd-Grenze wird durch den Pas-de-Calais, Großbrittanien, die Ferröer-Inseln und Island gebildet. Die nördlichen Mittelseen Europa's, sowie das nördliche Eismeer und Zweige desselben.

2) Der Atlantische Ozean, von der vorhergehenden Grenze an, bis an den nächsten Spitzen von Brasilien und Guinea. Als Zweige gehören hierher: das mittelländische Meer und seine Meerbusen; der Mexikanische Busen u. s. w.; die Baffins- und Hudsonsbay, oder das Meer der Eskimos.

3) Der Äthiopische Ozean, zwischen Brasilien und Afrika, bis an der Linie, welche vom Kap Horn zum Vorgebirge der guten Hoffnung geht.

b. Die Bassins.

Man unterscheidet:

aa) Meerbusen, Golfe, wenn sie tief landeinwärts gehen;

bb) Buchten, Rheden, wenn der Einschnitt, welchen sie machen, flacher ist, und

cc) Meerengen, Straßen, Kanäle, die sich zwischen zwei Ländern durchdrängen.

B. Erhöhungen.

a. Flacher Seegrund.

Er steht zwischen dem festen Lande und dem Seegrunde mitten inne und macht gleichsam den Übergang des einen zum anderen. Für den Seegrund ist er das, was die Ebenen für das Hochland sind. Seine Tiefe mißt selten mehr denn einige Toisen und ist mit Sand bedeckt. Der flache Seegrund bildet die sogenannten Untiefen. — Hierher gehören:

aa) Die Dünen, unbedeutende Erhöhungen, oft nur von 30 — 50 Fuß, aus dem, von Meereswogen aufgeführten, oder durch Flüsse angeschwemmten, Sande zusammengesetzt. Sie konstituiren an manchen Stellen des Meeresufers, Wälle, welche zum Theile aus mehreren Reihen bestehen und vor den Küsten hingestreckt liegen.

bb) Die Bänke. Erhabenheiten des Meeresbodens, so beträchtlich, daß durch sie Untiefen und seichte Stellen konstruirt werden (Sandbänke).

b. Klippiger Seegrund.

Bildet ganze Züge von Erhöhungen und Vertiefungen und die, über die Wasserfläche hervorragenden, Inseln und Klippen sind als die Gipfel der höchsten Punkte zu betrachten. Es findet hier auch ein Zusammenhang und eine gewisse Gruppirung statt, ungeachtet diese submarinischen Gebirge bei weitem nicht so regelmäßig sind, als die des festen Landes. Ebenso scheint das ganze Verhältniß ihrer Oberflächen-Ausdehnung sehr verschieden zu seyn.

c. Riffe.

Reihen von Korallen und anderen Felsen, welche an den Küsten sich hinziehen. Ihre Zahl ist ungemein beträchtlich. Die Korallenriffe sind das Werk von Zoophyten. Sie deuten das Alter der Erdoberfläche an.

Auch die Küsten des Meeres und der Seen dürfen nicht unbesehen bleiben. Sie sind die äußersten Ränder der Berg-Systeme. Es gibt schroffe Küsten mit jähem Abfalle, und niedrige Küsten, die sich mit einem seichten Abhange neigen.

V. Haupt- und Unter-Abtheilungen des Landes.

1. Hochland.

A. Gebirge.

a. Gebirgshöhen.

Bergstriche, welche nach der Erstreckung des Gebirges hintereinander und in stets ansehnender Höhe liegen. Sie bestehen aus:

aa) Bergen und
bb) Schluchten } Man vergleiche S. 142, 143 u. 146.

b. Thäler. Siehe S. 145.

B. Niedere Gegenden.

a. Bergiges Land.

Dem bergigen Lande ist kein so bestimmter Charakter als den Gebirgen eigen. Es ist aus merklichen Unebenheiten zusammengesetzt, die eine geringe Höhe haben, 100 Toisen nicht übersteigen und mehr oder weniger mit

Digitized by Google

nander verbundenen Gruppen bilden. Wenn auch die einzelnen Berge des orgigen Landes zusammenhängen, so ist doch kein Materiejoch bemerklich, nn es finden häufige Zerscheidungen und Durchschnitzungen des ganzen olumens durch Täler statt. Eine Abtheilung in Bergjoche ist zwar vorinden, allein nicht in der Verbreitung wie bei den Gebirgen. Auch kann chan solche Schluchten aus den Thälern hinauf und theilen diese in einhie, meist kuppige und abgeplattete Berge.

Manches bergige Land hat nur einzelne Berge aufzuweisen. Diese sind teils halbkugelich, theils kuppig, auch wohl abgeplattet.

Es gibt einen Übergang aus dem bergigen in das hochhügeliche Land von der einen, und in das Kegel-Gebirge von der andern Seite.

b. Hügeliches Land.

Nicht sehr erhebene sanft zugerundete, oft wellenförmige Erhöhungen nennt man das hochhügeliche, diese das flachhügeliche Land. s und diese Erhöhungen entweder zu großen Partheien vereinigt, die von höhern durchschnitten und abgetheilt werden, oder es bilden sich mehrere hon Hügelketten, welche Nebenthäler haben; wie dies zumal in Sandgeinden der Fall ist.

Zuweilen findet man das hügeliche Land selbst in Gruppen versammelt. Es ist jedoch durch seine geringere Höhe und minder beträchtliche Flächen-Ausdehnung merklich vom bergigen Lande unterschieden.

Das bergige und das hügeliche Land stehen zwischen dem Gebirge und den Ebenen in der Mitte und das flachhügeliche Land grenzt schon an diese. Beide machen theils die Verbindungen zweier Gebirge aus, theils, und dies am häufigsten, konstituiren sie den Fuß des Hochlandes. In der Mitte der Ebenen ragen zuweilen einzelne Partheien von hügeliehen, selten von bergigem Lande hervor, welche dann schon mehr dem Hochlande angehören.

c. Ebenen.

Die flachsten und niedrigsten Gegenden, oft nach der Länge und Breite viele Meilen weit ausgedehnt. Man sieht sie theilweise ohne alle Erhabenheiten und die etwa vorhandenen erreichen nur selten eine Höhe von 40 in 100 Fuß.

Die Ebenen machen zwei Klassen aus:

aa) Die hohen Ebenen, welche, zwischen den großen Bergketten befindlich, oft sehr ausgedehnt und gleichsam auf den Rücken der Berge zweiten Ranges gelegt sind.

Die erhabenen Ebenen der Tartarei, von Persien und wahrscheinlich auch vom innern Afrika; die Ebenen von Quito, welche eine Erhöhung von 2000 Toisen über dem Meere haben und die von Karakorum in der Chinesischen Mongolei, welche jenen vielleicht an Höhe nichts nachgeben.

bb) Die niedrigen Ebenen, mit Sand, Kies und Muscheln überdeckt und wie es scheint, nachdem erst aus dem Meere hervorgetreten, indem sie entweder die Becken der innern Meere gebildet haben:

so die Ebenen auf der Nordseite des Kaspischen Meeres, die große Ebene im Süden der Ostsee und die, welche der Amazonenfluß durchströmt;

oder von den Gewässern des Oceans und seiner Meerbusen bedeckt worden sind.

Wie z. B. die Tehama in Arabien, da Delta in Aegypten und andere dergleichen Ebenen.

2. Niederungen.

Die großen, weit erstreckten, oft mehrere hundert Meilen sich erstreckenden niedrigen und ziemlich ebenen Gegenden.

VI. Vormaliger Zustand des festen Erdkörpers.

Daß der feste Theil unseres Erdsphäroids vormals im flüssigen Zustande gewesen, ist eine große und gewichtige Thatsache. Über sie sind alle hypothesen der Geognosie im Klaklange, für sie zeugen die unwiderspreehlichsten Denkmäler der Vorwelt. Gestalt, innere Zusammensetzung und Aneinanderfügung der Gebirgsmassen, so wie ihre chemische Mischung, deuten die Entstehung aus einem fluiden Medium an. In den angeheuten Lagen von Überresten einer organischen Welt, selbst auf den Gipfeln hoher Gebirge, finden wir unwiderlegbare Zeugnisse des vormaligen Meeresgrundes. Die mit Land überdeckten Ebenen, von salzigen und andern Meeres-Bestandtheilen durchdrungen, haben sichtbar noch jetzt den Charakter des Seegrundes.

(Manche Geologen und unter diesen zumal De Luc, geben die ursprüngliche Flüssigkeit des Erdkörpers zu, aber sie lassen solche nur bis zu einer gewissen Tiefe gelten. Indessen widerstreitet diese Hypothese aller Wahrscheinlichkeit. Der Erdkörper mußte, beim Beginnen seines Werdens, in dem Centro der Masse den flüssigen Zustand zeigen. Welche Gründe sprechen dafür, daß das Aeußere, wodurch die Fluidität der, der Oberfläche am nächsten gelegenen, Theile herbeigeführt wurde, nicht auch auf das Innere eingewirkt haben sollte? Wo haben wir die Grenzpunkte, zwischen dem Flüssigen und dem Festen zu suchen? — Andere Naturforscher haben nicht allein das Daseyn des Primordial-Fluidums in der ganzen Masse eingeräumt, sondern es ist dasselbe, nach ihrer Ansicht, in dem Zentral-Theile noch immer vorhanden, so daß die Oberfläche unseres Planeten, als feste Rinde von einer gewissen bestimmten Tiefe, das flüssig Gebliebene im Innern birgt. Der letztern Hypothese war vorzüglich Dolomieu zugethan. Sie diente ihm zur Erklärung der Feuerberge, der Erdbeben u. s. w.).

Weniger befriedigend läßt sich die Frage beantworten: ob jener Zustand der Flüssigkeyn ein elastisch- oder ein tropfbar-flüssiger war? Starre Körper werden durch Gasarten aufgelöst. Der Phosphor durch Stickgas, und wie Schwefel und Arsenik auch durch Wasserstoffgas. Die Kalkerde, welche durch Gewitterregen aus den höheren Regionen herabkommt, kann in eben den Luftarten, die durch das elektrische Feuer zu einem tropfbaren Fluidum verbunden werden, und nicht in latentem Wasser existirt haben. Nach der Analogie der Natur-Phänomene der Gegenwart kann man annehmen, daß die Bestandtheile aller Gebirgsarten einst gasförmig vorhanden gewesen sind. Es ist möglich, daß an diesen ersten Zustand sich ein zweiter reihte, in welchem die größere Hälfte jener Gasarten zu tropfbaren Fluiden zusammengerann. Aber, was man auch immer über diese Materie zu fixiren gemeint sein, so behauptet sich die Annahme der Bildung der festen Erdmasse durch Niederschläge aus Flüssigkeiten und die Abscheidung der aufgelösten Substanzen aus ihren Lösungsmitteln. Worin müssen wir nun die Ursache des ersten Niederschlags, oder der ersten Abscheidung suchen? Wodurch wurden die nachherigen herbeigeführt, deren Entstehungs-Periode durch das Verhältnisse ihrer Lagerung bezeichnet ist? Die Beantwortung dieser Fragen läßt sich insoweit sie mit der ersten Entstehung, mit der Schöpfung einer Sache in Beziehung steht, nicht aus dem Gebiete menschlicher Kenntnisse ergründen. Es gereimt der Kosmogonie keineswegs mit Nichts anzufangen. Sie muß das Daseyn aller gegenwärtig in dem Weltall zerstreuten Materien voraussetzen und sich nur mit der Verschiedenartigkeit der Zustände beschäftigen, welche jene Materien durchlaufen haben, bis sie die Mischung und Gestalt gewonnen, welche wir jetzt an ihnen wahrnehmen. Alles, was außerhalb der Grenzen dieser Sphäre liegt, gehört zu den Anmaßungen der philosophierenden Vernunft. Schlagen wir den gewohnten Weg ein, setzen wir das Daseyn eines ersten Niederschlages, einer anmaligen Abscheidung aus dem chaotischen Fluidum voraus, so ist in dieser ersten Wirkung die Ursache aller folgenden begründet. Indem das Wasser zu Eis übergeht, indem der Gyps zu einem festen Körper sich umwandelt, indem das Kochsalz aus der Soole anschießt, wird Wärme erzeugt. Bei einem jeden Übergange eines Körpers aus dem tropfbar- oder gasförmig elastisch-flüssigen Zustande in einen starren wird Wärmestoff entbunden. Diese Thatsache, mit der die wichtigsten Erscheinungen im Dunstkreise sowohl als im Innern der belebten Körper im Zusammenhange stehen, beruht auf unerschütterlichen Gründen, man mag, mit den atomistischen Antiphlogistikern, die Ursache der Wärme als eine expandirende, in die Zwischenräume anderer Grundstoffe eindringende Substanz, oder dynamisch, als Modifikation der ursprünglichen Attraktiv- und Repulsiv-Gewalten annehmen. Bei dem Niederschlage ungeheurer Massen von ordigen Grundstoffen und mächtigen Gebirgsschichten muß allerdings nicht blos eine Erhitzung der Temperatur, sondern eine wahre Erhitzung statt gefunden haben. Es bezeugen nicht allein die Formen der einfachen Fossilien, aus welchen die größeren Genera der primitiven Gesteinsarten bestehen, einen krystallinischen Anschuß. Auch ganze Gebirgsstöcke eines durch ihren Anblick dar, daß sie ihre anfängliche, freilich sehr verwickelte, Form den Kräften der Anziehung verdanken, welche nach einem Punkte hin und von einem Punkte aus wirkten, daß sie gleichsam ungeheure Krystallgruppen zusammensetzen, welche sich um einen Kern versammelt haben.

Die nackte kolossale Pyramide des Dru's in Savoyen, vom Einsiedler aus betrachtet, und die südliche Wand der Weissenberge nach Courmayeux hin, stellen eben solche Bezeichnungen gegen einen Punkt dar, als das Innere eines spät entstandenen Hügels von Säulenbasalt oder von Porphyrschiefer.

Aus diesen krystallinischen Bildungen geht der Beweis hervor, daß jene Niederschläge, welchen der feste Erdkörper seine gegenwärtige Gestalt verdankt, plötzlich erfolgten. Sie lehren, daß der Übergang aus dem Flüssigen ins Starre nicht allmählig und nicht in unendlich kleinen Massen geschehe.

Die Niederschläge im Allgemeinen, und zumal die Niederschläge großer Gebirgsmassen, können nothwendig nicht ohne Entbindung von Wärme gedacht werden. Diese Wärme ging in die noch übrigen Theile der Solution über.

Sie erregte in diesen Verdampfung, Verminderung des Auflösungsmittels und, als unmittelbare Folge dieser Verminderung, neue Niederschläge. Folglich ist die Entstehung der ersten Gebirgsschicht zugleich als Ursache der Entstehung der folgenden zu betrachten. Es bedarf keiner neuen Hypothese, nicht der Annäherung eines Kometen, um die grosse Wasser-Verminderung zu erklären. Erhärtung einer Gebirgsmasse und Verdampfung sind unzertrennliche Begriffe. Je gröfser die erhärtete, oder die niedergeschlagene Masse war, desto schneller mufste derselben ein neuer Niederschlag folgen. Je mehr Niederschläge vorhergegangen waren, desto erwärmter mufste im Ganzen der Rest des Menstruums seyn. Denn es ist sehr wahrscheinlich, dafs in einzelnen Fällen, selbst bei einer erhöhten Temperatur, die chemischen Anziehungskräfte der sich bildenden neuen Gebirgsschichten so belassirt wurden, dafs ihre Bildung oder Absonderung nur sehr langsam erfolgte und dafs während dieser Zeitfrist die Auflösung sich von neuem erhärtete. Mannichfache geognostische Erscheinungen deuten auf diese Zwischenepoche hin. In den primitiven Gebirgsarten, welche, als die zuerst niedergeschlagenen, in einem kühleren Medium entstanden, erkennt man einen ruhigern krystallinischen Anschufs. Die späteren Flöz-Gebirge hingegen, bei deren Bildung das Medium bereits eine hohe Temperatur gewonnen hatte, tragen ein mehr erdiges Ansehen, als Folge mechanischer Anschwemmung. Zu der Zeit, als die letzteren erhärteten, war das Menstruum zu sehr erhitzt. Eine zu grofse Menge von Anziehungskräften wirkten zu gleicher Zeit, als dafs die gleichartigen Elemente sich hätten ruhig absondern können. Demungeachtet erscheinen, obgleich nur als Ausnahmen, mitten in der Reihe neuer Gesteinsarten, Schichten von krystallinischem Anschusse, so im dichten Jura-Kalkstein körnig-blätteriger Kalkstein, Gyps, Stinkstein. Der Bildung dieser dürfte jene Ruhe, jene Abkühlung vorhergegangen seyn, deren oben gedacht worden. Wird in der Entbindung des Wärmestoffes ein Grund von der verschiedenen Mischung der Ur- und Flöz-Gebirgsarten bemerkt, so mufs dieselbe bei der ursprünglichen Porosität der Fossilien noch um vieles wirksamer gedacht werden. Mit dieser ursprünglichen Porosität mufs man die sekundäre nicht verwechseln. Letztere, sie sei eine Folge der Auswitterung eingewachsener Mineralkörper, oder der Einwirkung des Feuers, ist unendlich später, als die Formations-Epoche selbst. Die erstere ist dieser Epoche gleichzeitig. Sie verdankt ihr Daseyn den chemischen und mechanischen Kräften selbst, welche bei der Erhärtung auch thätig zeigten. Nimmt man Wärme-erzeugende Niederschläge aus einem allgemeinen chaotischen Menstruum an, so mufs, zumal wenn die Temperatur schon mächtig erhöht ist, eine grofse Menge elastischer Dämpfe erzeugt werden. Das Menstruum selbst gerieth in ein Aufwallen, dessen Spuren sich eben so sehr an der Form und Richtung der Gesteinsschichten, als an ihrer Dichte erkennen lassen. Beim Niederschlage von Erdmassen zwischen Dämpfe zu entweichen; die noch weiche Masse bläht sich auf; es bilden sich theils Zellen und kleinere Öffnungen, theils weite Durchbrüche, Höhlen. Viele Quadratmeilen in Deutschland sind mit Sandstein- und Kalksteinflözen bedeckt, welche schlackenartig, wie Laven, durchlöchert sind. Bei den genannten Gebirgsarten — bei jenen nämlich nur da, wo ein kalkartiges Bindemittel vorhanden ist, — mag die durch Wärme entweichende Kohlensäure mitwirksam gewesen seyn; doch ist diese Wirkung nur örtlich. Gerade die poröse Formation, welche an meisten für die entwickelte Hypothese zeugt, welche am allgemeinsten über den ganzen Erdkörper verbreitet ist, die neueste Trapp-Formation, findet man fast völlig leer von kohlensauren Fossilien. Die blasige, zellige und dabei gar nicht vergleaste, sondern eckige Grundmasse so vieler Basalte und Mandelsteine scheint aus einem erhitzten aufschäumenden Medium entstanden zu seyn.

Bei diesen hypothetischen Betrachtungen über die Entbindung des Wärmestoffes wird nicht die Existenz eines tropfbaren Mediums vorausgesetzt; die Entbindung mufste vor sich gehen, wenn auch dieses Medium ursprünglich in einem gasförmig elastischen Zustande war. In jedem Falle hat die Erhärtung der Gebirgsmassen einen wichtigen Einfluss auf die Bildung des Dunstkreises gehabt. Die in den Flöz-Gebirgen vergrabenen organischen Stoffe zeugen von der Existenz eines tropfbaren Fluidums, des Wassers, in welchem die Niederschläge statt fanden, und die Analogie zwischen Flöz- und zunächstliegenden Gesteinsschichten macht ein Gleiches auch für die letzteren wahrscheinlich. Ein Theil des Mediums wurde zersetzt, während dafs die Temperatur desselben sich allmählig erhöhte und während dafs die aufgelösten, sich absondernden Grundstoffe ihre Anziehungskräfte gegenseitig und gegen das Medium übten. Mit den entstehenden Dämpfen gingen luftförmige Stoffe über, und der Dunstkreis gewann eine neue Mischung und neue Schichten. Diese allmählige Zunahme, welche nicht gleichmäfsig über den ganzen Erdkörper statt hatte, modificirte wiederum die Leichtigkeit der Verdampfungen. Wenn das Medium von höheren und dichteren Schichten gedrückt war, so nahm dasselbe eine höhere Temperatur an. Die Veränderung des Auflösungsmittels geschah langsamer, die Niederschläge bildeten sich allmähliger und so liegt in diesen Verhältnissen der Atmosphäre ein neuer Grund, warum die Formation der Gesteinsschichten nicht immer mit zunehmender Geschwindigkeit vor sich ging, warum reinere und unreinere Anschüsse krystallinische und eckige Massen mit einander abwechseln. (Humboldt.)

VII. Veränderungen der Planetenrinde.

Die physische Geschichte unserer Erdkugel lehrt uns gewisse Zeiträume kennen, oder mindestens ahnden, in welchen der ruhige Zustand derselben, durch einen gewaltsamen Konflikt feindlicher Kräfte, für eine Epoche von kürzerer oder längerer Dauer schauderhaft unterbrochen ward und auf welche irgend eine wesentliche Veränderung in einem Theile des grofsen Ganzen erfolgte. Diese Veränderung deutet sich durch Zerstörung und Umbildung an. Wasser, Luft, Feuer und Schwere sind die wichtigsten Agentien der, mechanisch oder chemisch, durch Zerstörung, Bildung und Umformung auf die Erdrinde wirkenden Ursachen.

1. Wirkungen des Wassers.

Von dem Momente an, wo bei der Bildung unserer Erdkugel die Atmosphäre sich absonderte, begannen auch sofort die in letzterer enthaltenen Flüssigkeiten auf die Oberfläche des Planeten zu wirken und diese Wirkungen haben bis jetzt eine nicht unterbrochene Dauer gehabt.

Unverkennbar ist die chemische Affinität, welche manche Substanzen des Erdballs gegen gewisse Bestandtheile der Atmosphäre äufsern.

Das Wasser findet sich unter gedoppelter Gestalt:

tropfbar-flüssig, in den Meeren, Strömen, Flüssen u. s. w. Mit Wärmestoff verbunden erhebt es sich als dünnen Behältern in die höheren Regionen des Luftkreises und erscheint sodann hier, durch die elektrische Einwirkung der Atmosphärilien,

gasförmig, als expansibles Fluidum, das, nach einer kürzeren oder längeren Zeit, durch besondere Veranlassungen von den Gebirgen angezogen und seiner elektrischen Spannung, sowie seines Wärmestoffes beraubt, in tropfbar-flüssigem Zustande auf die Erde zurückfällt, theils unmittelbar in die Meere, Ströme u. s. w., theils auf das feste Land, wo es, durch die oberen Schichten der Erdkörpers eingesogen, als Quelle von Bächen und Flüssen zu Tage kommt und so den grofsen Wasser-Behältern zugeführt wird.

Diesen steten Kreislauf unterhält der Wechsel der Affinitäten des Wärmestoffes und der elektrischen Flüssigen und beide müssen als Ursachen der verschiedenen Veränderungen in der Atmosphäre gelten, sowie der damit verbundenen Modifikationen der Temperatur.

Man unterscheidet die Wirkungen des Wassers auf die Planetenrinde nach dem zerstörenden oder bildenden Einflusse, welchen sie behaupten.

A. Zerstörende Wirkungen.

a. Auf mechanischem Wege.

Sie finden statt:

1) An und für sich, oder unmittelbar, durch Stofs und Fortschwemmung. Der Einfluss des Stofses ist nur so gewaltiger, je gröfser bei einer Fluth die fortströmende Wassermasse ist, je mehr Tiefe ihr Fall hat.

Hierher gehören:

Regenfluthen; anhaltende Regengüsse erweichen Felsenwände und schroffe Gehänge. Stärkere Fluthen — Gewitterregen, Wolkenbrüche — entblöfsen ganze Gegenden bis auf das feste Gestein von ihrer Dammerde und führen diese mit sich fort. Sie reissen mächtige Felsen-Partheien los, bilden Schluchten, Wasserrisse u. s. w.

In Gebirgs-Gegenden, wo die Wasserstrasse mehr zusammengedrängt ist und einen stärkeren Fall hat, sind jene Wirkungen heftiger, zumal wenn durch verwitterte und lockere Gebirge die Einsenkungen der Fluthen begünstigt wird.

Die Wasser schwemmen die losgerissenen Massen mit sich hinweg und legen sie, den Gesetzen der Schwere gemäfs, allmählig wieder nieder.

Geschiebe, Kiesel, Grufs, Sand, Schlamm.

Nehmen Flüsse, besonders reissende, solche Fluthen oftmals auf, so entstehen immer neue Einschnitte und noch und noch erfolgt, durch die stets gröfser werdenden Auswaschungen, eine vollkommene Veränderung des Flufsbettes.

In hohen pralligen Gebirgen sieht man nicht selten ganze Stücke Gebirge sich senken und einstürzen.

Digitized by Google

Thatfluthen; ihre Wirkung hat im Ganzen viel Aehnliches mit der der Regenfluthen, nur sind die, mit Frost abwechselnden, Regen- und Schneewasser um Vieles heftiger.

Brandungen, Strömungen; das Seewasser zeigt sich weit zerstörender, als die Gewässer des festen Landes.

Neue Schluchten sieht man reissen, Erdrisse von einem Orte weggeführen und an andere absetzen; die Ufer werden zerrissen, ganze Küsten-Gegenden unterwaschen und versinken, Klippen und Felsen werden von Meeresstrudeln zerrissen.

2) Mittelbar, und theils in Gemeinschaft mit festen Körpern. Hierher:

Die unmerkliche Zerstörung der Erdrinde, die Verwitterung der Gebirgs-Gerüste; Gletscherwasser und Lawinen; das Gefrieren des in den Zwischenräumen und Klüften der Felsenmassen gesammelten Wassers, wodurch Spaltungen und Zersprengungen hervorgeführt werden; das von den Thauflüthen mit fortgerissene Eis, welches die Ufer zerstört und ganze Felsen-Gebilde losreisst und umwälzt.

b. Auf chemischem Wege.

Hier wirkt das Wasser als Lösungsmittel in sehr verschiedenem Grade der Kraft.

Die Salze, der kohlensaure Kalk, manche Metalle — letztere theils nur mittelbar durch Einwirkung der Säuren — werden vom Wasser gelöst. — Daher die Entstehung der Salz- und der Mineralwasser.

Mit der Erweichung und Auflösung der Massen ist ein Aufheben der Kohäsion der Gesteine verbunden. Durch die Auflösung mancher Substanzen entstehen freie Räume.

So bilden sich Berg- und Erdfälle, indem die abgelösten Massen dem Gerüste der Schwere folgen. Hierher gehören ferner Kalkschlotten, Höhlungen in Steinsalz-Gebirgen u. s. w.

B. Bildende Wirkungen.

a. Auf mechanischem Wege.

Beim langsamen Fluss baut das Wasser an und dieses um so häufiger und in desto höherem Grade, je zerstörender sein Einfluss während des stärkeren Stromes war.

Zuerst setzen sich die gröbsten Geschiebe, alsdann fallen die von kleinerem Umfange nieder, Sand und Schlamm zuletzt; oft werden diese in dem ruhig stehenden Wasser noch eine Zeitlang schwebend erhalten.

Bildung von Sandbänken und Inseln an den Mündungen der Flüsse. Auf gleiche Weise wirken die Meeres-Strömungen an den Küsten, indem sie den unterwühlten und losgerissenen Grund in gröberer oder in geringerer Weite niederlegen, Treibholz zusammenführen und im aufgeschwemmten Lande begraben, wosselbst es noch und nach seine Mischung umändert.

b. Auf chemischem Wege.

Eine Bildungsweise durch chemische Niederschläge, deren Ursache meist in der, durch Verdunstung herbeigeführten, Verminderung der Quantität des Lösungsmittels zu suchen ist.

Erzeugung des Rasen-Eisensteines, der Stalaktiten u. s. w.

Man sieht diese Niederschläge ungemein häufig und oft wechseln sie mit mechanischen ab. Jene sind Produkte älterer Zeiten und mineralogisch einfach oder aus Gemengtheilen zusammengesetzt, die in unmittelbarer Verbindung mit einander stehen. Diese haben ohne Ausnahme einen jüngeren Ursprung und sind dadurch kenntlich, dass ihre Massen nebst der aus verschiedenartigen Substanzen zusammengekitteten erscheinen.

Nach der chemisch bildenden Periode lässt sich noch eine Zeit chemisch zerstörender Verwitterung annehmen. Eine Verwitterung, deren auflösende Kraft, mit der ihr vorangebenden bildenden im Verhältnisse, selbst Quarz angegriffen hat. Und da bei der Verwitterung, und überhaupt bei jeder anfangenden Auflösung, Abrundung des Eckigen statt hat, so ist vielleicht die Rundheit der Gebirgsarten in den Konglomeraten nicht allein einer Abreibung zuzuschreiben, sondern eben diesem Verwitterungs-Prozesse.

Kriterien der Bildung auf nassem Wege.

Das Daseyn des Krystallisations-Wassers und der Kohlensäure. Die in ausnehmbrochener Progression sich zeigenden Übergänge der Niederschläge, vom Mechanischen bis zum Chemischen. Die Lage der Niederschläge (je gröber die mechanischen Bodensätze sind, um desto schiefer legen sie sich nieder und so umgekehrt). Die Verschiedenheit der übereinander liegenden Schichten, sowie das Parallele und Diskordante der Gebirgsmassen. Die Eigenschaft der Einwirkung niedriger Hitzegrade ihr Wasser zu verändern. Das Zusammengesetztseyn mehrerer identisch verschiedener Massen aus einer Einheit (alle gemengten Gebirgsarten, Granit, Gneuss u. s. w.). Das Zusammengebackenseyn aus Geschieben verschiedener Stemarten (Konglomerate u. s. w.). Die Bildung in stalaktitische, plattenartige oder kuglichte abgesonderte Stücke (Säulenbasalt, Platt-Porphyr, Kugelfels). Endlich die Gegenwart der Versteinerungen.

2. Wirkungen der Luft.

Die, den festen Erdkörper nach allen Seiten umgebende, Atmosphäre ist hinsichtlich ihrer bildenden und umformenden Wirkungen zwar nicht von so bedeutendem Einfluss, als das Wasser, auch trägt ihre Thätigkeit mehr den Charakter des Mittelbaren, aber durch die Allgemeinheit ihrer Verbreitung über die Gesammtheit der Oberfläche des Planeten macht sie sich dennoch wichtig.

Die Fluida, aus welchen die Luft besteht, bilden, angeachtet der Innigkeit ihrer Berührung und ob sie gleich stets in einander verfliessen, nach der Verschiedenheit ihrer Eigenschwere gewisse Schichten, welche man Regionen genannt hat und von denen sich die eine in die andere unmerkbar verläuft.

1. Die Region der Wärmematerie, erregt durch die Einwirkung des Sonnenlichts auf den Erdkörper. Sie reicht bis angeblich 4000 Toisen Höhe. Hier erscheinen die meisten wässerigen Meteore.

2. Die Region der Strichwolken, wo die Sonnenstralen unwirksam sind, aber doch noch gebrochen werden. Von 4000 Toisen bis zu 9 Deutschen Meilen.

3. Die Region der Sternschnuppen, Nordlichter u. s. w. Von der vorigen bis zur äussersten nicht zu bestimmenden Grenze. Hier sollen die elektrischen Materien und die brennbare Luft ihre Sitze haben (?).

Die Temperatur der Atmosphäre ist an der Oberfläche der Erde am wärmsten und nimmt mehr an Kälte zu, je weiter sie von dieser sich entfernt und den höheren Regionen des Luftkreises sich nähert.

Man bestimmt das Ende der ersten Region durch die Schneegrenze (d. h. die krumme Fläche, welche wir uns in der Atmosphäre denken, über die hinaus der Schnee nicht wegschmelzen kann). Sie ist keine Linie an den Abhängen der Berge, kann aber dennoch in gewisser Hinsicht zur Fixirung der Höhe der Gebirge sich eignen. Die Kurven, welche die verschiedene Höhe der Schneegrenze auf der Erdfläche bilden, hängen, wenn das gröbsere oder geringeren Grad ihrer Erhabenheit betrifft, theils von dem Örtlichen der Gegend, theils von der Lage derselben über dem Niveau des Meeres ab.

In der heissen Zone trifft die Schneelinie die 15000 von 2500 Toisen. Der Chimborazo von 2480 Toisen hat Schnee in den gewöhnlichen Himmelsstrichen findet sich der Schnee in einer Höhe von 1500 T. ein. Der Kaukasus in den Pyrenäen und der Aetna, jener von 1485, dieser von 1672 T., haben zwar beschneite Gipfel. In der Schweiz sieht man den Schnee schon bei 1800 T. Norddeutschlands hat keinen schneebekrönten Berg. Die Schneelinie dürfte sich in diesen Gegenden ungefähr auf 1000 Toisen senken. Die Schneekoppe in Riesen-Gebirge, 814 T., behält den Schnee schon sehr lange und in den Vertiefungen fast immer etwas.

Die Schneelinie senkt sich nach den Jahres-zeiten.

Im Erzgebirge Sachsens findet man bei 5 bis 500 T. Höhe vom Ende Septembers bis zum Ende der Maimonde gewöhnlich Schnee.

Unter den Polen kann man annehmen, dass die Schneelinie mit der Meeresfläche zusammenfalle.

In den beiden Eismeeren an den Polen hat man, nahe am Polarkreise, mitten im Sommer Schneewüsten angetroffen.

Unter dem Aequator, wo die Temperatur sich mehr gleich bleibt, finden keine Unregelmäßigkeiten in den Grenzen des ewigen Schnees statt, wie solche u. s. in den Alpen und Pyrenäen bemerkt werden.

Die Gletscher-Linie liegt etwas tiefer als die Schneelinie und unter dieser Höhe steigt man in die anfangende Vegetation hinab.

Was nun die Einwirkungen der Luft auf die Veränderung der Erdoberfläche betrifft, so sprechen sich diese gleichfalls durch Zerstörung und Bildung aus.

A. Zerstörende Wirkungen.

a. Auf mechanischem Wege.

Unmittelbar, durch Windstöße, oder mittelbar, in Verbindung mit Wasser, bei niederfallenden Lawinen und durch warme Winde beim Aufthauen.

ofige Winde verändern die Erdoberfläche durch Aufreibung des Meeres; durch Niederreissung von Wäldern. Sie stürzen Bergwände ein und trennen hohe Hügel von Flugsand auf.

b. Auf chemischem Wege.

Unmittelbar, durch Verwitterung. Das Oxygen der feuchten Atmosphäre verbindet sich allmählig mit den in den, mineralischen Substanzen enthaltenen, metallischen Stoffen, entweiden auch mit den Erden, wobei jene in höherem oder geringerem Grade oxydirt werden.

Bei dieser Operation wirken selber dem atmosphärischen Wasser, welches eine Zerlegung in seine Bestandtheile erleidet, oft noch fremde, in dem Luftkreise enthaltene Gasarten, kohlenstoffgas; Stickstoffgas u. s. w.

Digitized by Google

Außer den Verwitterungen auf der Erdoberfläche veranlacht die atmosphärische Luft deren auch manche in Höhlen und aufgeschlossenen Gebirgen.

Sie setzt daselbst Sauerstoff an oxydirbare Körper ab, dadurch gewinnen diese an Umfang und zerfallen, wenn sie vordem fest waren, während des Prozesses zu Pulver- oder Körnern.

Hierher die Bildung der Ocker und des Alauns; die Verwitterung der metallischen Fossilien im Allgemeinen, sowie das Verwittern mancher Gebirgs-Gesteine und die Bildung der Dammerde aus ihnen. Gehen dergleichen Verwitterungen in natürlichen oder in künstlichen Höhlen der Erde vor sich, so wird etwas Wasser frei und die Luft verdorbet. Sind die verwitternde Substanzen kohlenstoffhaltig, so findet man in der eingeschlossenen Luft auch der Verwitterung kohlensaures Gas; im Gegentheile aber eine Luft von geringem Sauerstoffgehalte. (Gasteuhöhle bösen Wetter in den Gruben.)

Mittelbar, wenn die Luft in ihren Wirkungen denen des Wassers vorarbeitet und sie unterstützt.

Auf solche Weise bilden sich die schroffen, an Tag ausstehenden Felsklippen und Gangmassen, welche mehrere Toisen über das Gebirgs-Gestein hervorragen u. s. w. Denn die Verwitterung griff so tief in das Ganze der großen Masse, daß diese mürbe wurde und in solchem Zustande leicht weggeschwemmt werden konnte.

B. Bildende Wirkungen.

Die Luft ist nur mittelbar thätig, indem sie die Verdunstung und Austrocknung, die Oxydation und das Verwittern befördert und so die mechanischen und chemischen Niederschläge bilden hilft.

Die feineren freien Fluida der Atmosphäre — Licht, Wärme, elektrische Materie — sind unmittelbar von geringem Einflusse auf die Gestalt der Erdoberfläche.

Daß der Blitz hier und da einen Felsen magnetisch macht, oder etwas Send zusammenschmilzt, kann nicht in Betracht kommen.

Eben so wenig bedeutend ist die Einwirkung der Sonnenwärme; es beschränkt sich dieselbe fast ganz darauf, daß die Verdunstung befördert und der Einfluß der atmosphärischen Luft begünstigt wird.

Auch die leuchtenden Meteore interessiren den Geognosten nicht sehr, zumal da des, was wir darüber wissen, zu sehr den Charakter des Problematischen trägt.

Mittelbar aber, in Verbindung mit der atmosphärischen Luft und dem darin sowohl aufgelösten als daraus niederfallenden Wasser, unterstützen sie diese in ihren Einwirkungen auf die Planetenrinde und können in einzelnen Fällen sich bemerkbar machen.

So die, als Phosphorescenzen sich äußernde, Elektricität an den in Verwitterung begriffenen Kalk-Gebirgen.

Gebirge dieser Art bleiben dem Auge noch lange sichtbar, wenn die Umgegend schon in Nacht versunken ist.

---

3. Wirkungen des Feuers.

Der Antheil, welchen das Feuer an den Umformungen der festen Rinde des Erdkörpers behauptet, hat zwar bei weitem nicht die Allgemeinheit, welche den Einwirkungen der Luft eigen ist, dagegen aber zeigt es sich für die einzelnen Punkte, welche den Schauplatz seiner Thätigkeit abgeben, viel zerstörender in seinen Resultaten. Das Feuer charakterisirt sich theils durch gewaltsame Ausbrüche (Vulkane), theils durch ein ruhiges stilles Brennen (Pseudo-Vulkane, Erdbrände).

I. Vulkane.

Meist kegelförmig gestaltete Berge, welche, in abwechselnden Zeiten, glühende und geschmolzene Massen, Asche, seltner Wasser, unter Ausstoßen von Rauch, Dämpfen und Flammen auswerfen.

Der physiognomische Charakter der Vulkane pyramidale Massen zu bilden, ist aber bei weitem nicht allen Feuerbergen eigen.

In der südlichen Hemisphäre wurden deren von Humboldt beobachtet, welche, anstatt die Form eines Kegels, oder einer umgestürzten Glocke darzustellen, nach einer Richtung hin verlängert sind, indem ihr Rücken entweder gebogen, oder durch kleine Felsenspitzen angleich gemacht ist. Diese Structur findet sich bei dem Antisana und beim Pichincha, zwei brennenden Vulkanen der Provinz Quito.

Ebenso gibt es konisch gestaltete Berge, welche nichts weniger als Erzeugnisse des vulkanischen Feuers sind. Die, vielleicht manchen Geognosten noch problematischen, Gebirge des Trapp-Gebirges nicht gerechnet, mag hier nur der Mexiko als Beispiel dienen, welcher durchaus von kalkartiger Natur und ein Zweig der Apennine ist, dessen Zusammenhang mit jenem Gebirge aber durch den Ausbruch des Rokka-Monfina überdeckt wurde.

Mithin darf die Abwesenheit der konischen Form nie als ein Grund betrachtet werden, um den vulkanischen Ursprung auszuschließen.

Die Feuerberge haben theils eine, theils mehrere Mündungen — Krater — welche nicht selten genau in einer Richtung liegen, die zugleich die Richtung des Lavenstromes ist. Ihre Ausbrüche sind heftig, mit von Erdbeben begleitet und ihre Wirkungen haben, bei längerer Dauer, eine weit größere Verbreitung als die der Erdbrände, darum kommt den Vulkanen ein, mindestens für manche Gegenden, sehr wesentlicher Einfluß auf die Veränderungen der Oberfläche unseres Erdballs zu.

Ein Theil der Erdrinde schmilzt in ausgebrannte Weitungen ein. Die geschmolzene und herausgetriebene Lava thürmt sich zu neuen Bergen auf. Durch die hervordringenden Dämpfe und Luftstoßen wird die feste Gestein gesprengt. Nach allen Seiten hin werden Bruchstücke der Gebirgsmassen mit gewaltiger Kraft weit umhergeschleudert. Heiße und warme Quellen sprudeln und führen aus der Tiefe Bestandtheile mit sich, die sie auf der Oberfläche absetzen. Das, von den Feuerbergen gewonnene, Wasser überschwemmt genne Gegenden und unter dem niederfallenden Aschenregen werden Dörfer und Städte vergraben. Die umströmende Luft drängt neue Hügel auf. Und dieses Alles durch feuigewordenes Feuer, das nun schnell Wasserdämpfe erzeugt, neue Gaserten bildet und die noch unerzeugte atmosphärischen Luftgebilde expandirt.

Welche Verheerungen haben nicht in Süd-Amerike die Vulkane hervorgebracht, die von der Kette der Kordilleren ausschließen werden! — Der Kotopaxi hat Felsenmasse von mehr als 15 Toisen kubischen Gehaltes auf eine drei Meilen weite Entfernung in die nachbarliche Ebene geschleudert.

Im Verhältnisse zu dem großen Ganzen der Planetenrinde aber ist die umformende Einwirkung der Vulkane nicht so bedeutend, als man vielleicht zu glauben geneigt seyn sollte, wenn man die einzelnen Orte zum Maßstabe nimmt, welche die Schauplätze der Eruptionen waren.

Übrigens sind unsere jetzigen Feuerberge nur kleinliche Phänomene, verglichen mit sie mit den Revolutionen, die zwar im chaotischen Zustande der Erde, bei dem Werdeschlage und bei der Erstarrung der Gebirgsmassen vorausgesetzen müssen.

Die Vulkane finden sich in der Regel in der Nähe des Meeres oder anderer großer Wasser-Behälter und sind, mit einzelnen Ausnahmen, auf große, mehr oder weniger lange und breite Linien vertheilt. Diese Linien erstrecken sich theils meridionartig von einem Pole zum andern, theils ovalen sie sich als Parallelen dar.

Unter den Polen scheint die vulkanische Kraft am stärksten konzentrirt und unter dem heißen Erdgürtel überall verbreitet zu seyn. In den gemäßigten Zonen bemerkt man jenen sich fortziehenden vulkanischen Gürtel nicht, hier liegen die Feuerberge in meridionartiger Linieu.

Man unterscheidet zwischen thätigen und ausgebrannten Vulkanen.

Manche Geognosten gesellen diesen noch die alten Vulkane bei, und begreifen sodann unter den ausgebrannten Feuerbergen diejenigen, welche an der Küste, oder im Meere selbst liegen und bei denen das Verlöschen von der Erschöpfung der brennbaren Substanzen herrührt. Die alten Vulkane hingegen findet man in der Mitte der Kontinente. Sie haben gebrannt als die Meereswasser noch die Umgegend bedeckten und sind erloschen, als diese ins Trockene gesetzt wurden. Bei den letztern wäre eine erneute Entzündung möglich, wenn die Punkte, in welchen sie liegen, zum zweitenmale mit Wasser überschwemmt würden, vorausgesetzt, daß die brennbare Materie nicht erschöpft sei.

Unsere Kenntnis der Vulkane in den verschiedenen Zonen ist nichts weniger als zuverlässig. Wissen wir euch von manchen, und besonders von denen, die in neuern Zeiten noch thätig waren, die Eruptions-Epochen anzugeben, sind wir bei ihnen mit den Näheren der Erscheinungen, mit dem Eigenthümlichen ihrer Ausbrüchereien vertraut, so gebricht es uns dagegen wieder bei vielen andern, deren Wirkungszeit längst verflossenen Jahrhunderten und Jahrtausenden angehört, gar oft an glaubwürdigen Zeugnissen. Dazu gesellt sich das Mißtrauen, das man nicht ohne Grund gegen diese und jene Angaben zu setzen befugt ist. Das Wunderbare des Erzählungen macht nothwendig einen Einfluß ganz besonderer Art auf das Gemüth des Beobachters behaupten und so dürften nicht selten Trugbilder zwischen Thatsachen sich eingedrängt haben. Ferner sind die Besonders, von denen Berichten wir die Urkunden an der Geschichte der Feuerberge entlehnen, nicht immer mit der Fülle von Wissen ausgerüstet, welche die Größe des Gegenstandes heischt und nur selten schon wir durch die Namen eines Humboldt, Buch, Boussingault und weniger Anderen jeden Zweifel benommen. — Nach diesen Voraussetzungen will sich der Werth der folgenden Zusammenstellung würdigen, welche aber, ungeachtet ihres Hypothetischen, nicht ohne Interesse ist, weil sie wenigstens eine ungefähre Uebersicht der klimatischen Vertheilung der Feuerberge liefert.

	Europa.	Asien.	Afrika.	Amerika.	Australien.	Summe.
Vulkane der Kontinente	5	15	—	81	—	95
Vulkane der Inseln . .	10	40	10	15	6	92
	15	62	10	96	6	

187.

Digitized by Google

In den neuen Kontinenten haben sich die Vulkane vielleicht darum länger brennend erhalten, weil die hohen Gebirgsrücken, auf denen sie angebrochen sind, dem Meere näher liegen, und weil diese Nähe und der ewige Schnee, der sie bedeckt, auf eine noch nicht genug aufgeklärte Weise, die Energie des unterirdischen Feuers zu modificiren scheinen, denn die Verschiedenheit der Ursachen muß in den entferntesten Klimaten verschiedenartige Wirkungen der Naturkräfte veranlassen.

II. Erdbrände.

Sie charakterisiren sich durch ein ruhiges Fortwirken von langer Dauer und sind blos auf die Gegend beschränkt, in welcher man sie findet.

Bei den warmen Quellen in Karlsbad dehnt sich der Einfluß des Erdbrandes nicht über einige hundert Schritte aus.

Ihre Entstehung kann durch Selbst-Entzündung, oder durch, von außen bewirkte, zufällige Entzündung eines zu Tage gehenden Steinkohlenlagers, in welchem die Pseudo-Vulkane meist ihren Sitz haben, vor sich gehen. Sie zeigen an der Oberfläche mehr oder weniger Wärme. Zuweilen brechen auch Flammen hervor. Es entwickeln sich Schwefeldämpfe; sublimirter Schwefel und Arsenik werden angesetzt und im nachbarlichen Boden entstehen Einsenkungen.

In der Nähe der Erdbrände entspringen am häufigsten die Quellen warmer Mineralwasser.

Die Pseudo-Vulkane sind ein Eigenthum des festen, fern vom Meere gelegenen Landes.

Die zerstörenden und bildenden Einwirkungen der Vulkane und der Erdbrände auf die feste Rinde unserer Erdkugel sind in dem Vorhergehenden bereits im Allgemeinen angedeutet worden. Nachstehende Bemerkungen werden das Weitere angeben.

A. Zerstörende Wirkungen.

Das vulkanische Feuer äußert hierbei theils einen unmittelbaren, theils nur einen mittelbaren Einfluß.

Unmittelbar wirkt dasselbe, indem es:

1) Das Brenn-Material aufzehrt, in welchem die Ursache der Eruptions-Erscheinungen u. s. w. liegt.

2) Durch Austrocknung und Brennen. Manche Mineralien zeigen, ungeachtet sie die Einwirkung des Feuers erfahren haben, keine wesentliche Veränderung an ihren Formen- und Struktur-Verhältnissen, sondern nur eine Abnahme an Schwere, eine Zunahme an Festigkeit, Sprödigkeit und Trockenheit.

3) Schmelzung. Da der Grad der Temperatur der Vulkane kaum so hoch und so anhaltend in der Dauer ist, daß man demselben die vollendete Schmelzung strengflüssiger Fossilien zuschreiben könnte, so müssen die Mineralien, welche den Stoff zu den Laven, Schlacken u. s. w. hergaben, nur leichtflüssige Substanzen gewesen seyn.

Basalt, Wacke u. s. w. bei den Vulkanen; Mergel, kalkhaltiger Thon u. s. w. bei den Erdbränden.

Die mittelbaren zerstörenden Wirkungen des Feuers finden nur in Gemeinschaft mit den Gasarten und mit den Wasser-Dämpfen statt. Nach dem Grade der Expansivkraft und nach der Schnelligkeit der Entwicklung ist die Stärke derselben verschieden.

So tritt bald ein Erheben der Lavamasse aus der Tiefe des Vulkans bis zum Schlunde des Kraters und selbst über die Höhe desselben ein, bald beschränkt sich die Wirkung auf die Erzeugung von Berstungen und Öffnungen an den Seitenwänden des Kegels, durch welche die geschmolzene Masse sich einen Ausweg bahnt.

B. Bildende Wirkungen.

Sie offenbaren sich durch die Auswürfe der Vulkane. Ihre Erzeugnisse sind nach der Verschiedenheit der Formen- Verhältnisse:

1) Laven. Durch die vulkanischen Operationen geschmolzene Massen welche; in einem mehr oder weniger flüssigen Zustande, aus dem Schlunde des Kraters, oder aus den Seitenwänden des Kegels sich ergießen, und durch die, auf sie, bei ihrer Verbreitung auf der Erdoberfläche einwirkenden und ihren Lauf hemmenden, Umstände langsamer oder schneller zum Gestehen gebracht wird.

Nach dem Erkalten zeigt die Lava, wie im Großen so im Kleinen, Aushöhlungen und Blasenräume, welche letztere häufig fremdartige, selbst krystallinische Substanzen — Leucit, Olivin, Augit u. s. w. — umschließen und die, wie spärlich gesagt werden wird, entweder nur als zufällige Einwicklungen zu betrachten sind, oder auch in der flüssigen Lava, durch eine Ausscheidung ihrer Mischungstheile aus dem geschmolzenen Teige, sich erzeugt haben können.

2) Vulkanische Asche und Auswürflinge verschiedener Art. Stenbartige Theilchen, welche von zerriebenen Laven, von den Überbleibseln des aufgesetzten Brenn-Materials u. s. w. herrühren und mit dem Strome des Rauches und der Dämpfe emporsteigen, Bruchstücke Laven und Schlacken, Steine, die von den Wänden des Kraters gerissen werden, oder in denselben hinunterfallen, Gebirgsarten, welche die Decke oder die Sohle der Feuerkammern ausmachen, und die vom Feuer mehr oder weniger umgeändert worden sind.

Das benachbarte Meer und dies, aus der umgebenden Atmosphäre zurückgenommene, Wasser nehmen entweder die leichteren Theile dieser Auswürflinge, zumal die Asche in sich auf und setzen sie auf entfernten Gegenden des Landes in horizontaler Konsistenz ab.

Hierher die Bildung der vulkanischen Konglomerate oder die vulkanisch-aufgeschwemmten Gebirge u. s. w.

3) Sublimate. Sie sind die unbedeutendsten Erzeugnisse und bestehen meist aus Schwefel und Salmiak, die theils als krystallinischer Überzug, theils als krustenartige Rinde um die Mündungen der Feuerberge, hin und wieder in und auf den Lavaströmen sich finden. Ihr Mengeverhältniß differirt nach der verschiedenartigen Natur der Vulkane.

4. Wirkungen der Schwere.

Sie beweist ihre Thätigkeit durch mechanische Zerstörungen, wie durch Veränderungen in der Lage der Gebirgsmassen.

Unmittelbar wirkt sie durch Spaltungen, Trennungen und Loslösungen größerer Gebirgsstücke, oder durch Einsenkungen und Umstürzungen ganzer Stücke Gebirge.

Daher die senkrechten Einschießungen vormals horizontal gelagerter Schichten, die Felsrücken u. s. w.

Ihr mittelbarer Einfluß hat in Gemeinschaft mit Wasser und Feuer statt.

VIII. Innere Struktur des Erdkörpers.

Der Umfang unseres Wissens von der inneren Beschaffenheit des Erdkörpers ist im Ganzen von geringem Belange. Es beschränkt sich derselbe fast auf die äußere Rinde und eine Vielzahl gewichtiger Erfahrungen bleibt der Folgezeit vorbehalten. Demungeachtet aber bereitet uns selbst jene geringe Bekanntschaft zu manchen Schlüssen auf die Verhältnisse des, für uns unzugänglichen, Innern. Wir vermögen aus den gegebenen Gesetze zu folgern, deren Allgemeinheit wir mit Sicherheit ausgesprochen können, da sie, ohne Rücksicht auf örtliche oder klimatische Verschiedenheit, überall dieselben sind.

Die Umstände, welche hierbei zu stetten kommen, sind:

a) die Lagerung der Gebirgsmassen. Alle Gebirgslagen verflächen sich von ihrer Höhe nach den tiefere Punkten hin und haben, hier wie dort, eine gleiche Beschaffenheit.

b) Natürliche Höhlen.

c) Einschnitte von beträchtlicher Tiefe, durch Wasserkräfte bewirkt.

d) Der Bergbau. So bedeutungslos auch, im Verhältnisse zu dem Umgebenen der Masse, die Erfahrungen sind, welche der Bergbau gestattete, über das Innere der Erde zu machen, so erfreulich ist es dennoch, in der Summe jener Erfahrungen, die Begriffe beständig gefunden zu haben, zu welchen die Äußere der Erde berechtigte.

Auch hier hat der Auge des Forschers die Regelmäßigkeit, die Ordnung bewundern gelernt, welche auf eine so höchst merkwürdige Weise in der Albeit der Schöpfung waltet, und so wahr es ist, daß die Summe unserer Beobachtungen zu dem großen Ganzen einer Erdkunde sich wie der Stein der Runde zu dem Durchmesser verhält, so unlänglich ist demungeachtet der Gewinn, welchen die, vermittelst des Bergbaues erforschten, Thatsachen der Geognosie dargeboten haben.

Die Struktur der Erdoberfläche läßt einen dreifachen Gesichtspunkt zu:

1) Der Erdkörper stellt in der Gesammtheit mehrerer Gebirgsmassen gegen andere, gleichfalls zusammengehörige, Gebirgsmassen, Ganze dar, welche den Charakter einer wesentlichen Verschiedenheit tragen, so daß die Struktur für verschiedene Gebirgsmassen sich durchaus verschieden zeigt.

2) Alle Gebirgsmassen ohne irgend eine Ausnahme werden, nach einer allgemein geltenden Regel des Niederschlags, als ein Einziges betrachtet.

3) Der Erdkörper erscheint aus Gebirgsmassen, nach den mannichfachen Verhältnissen des Niederschlags, bei welchem eine stete Abänderung obwaltet und ohne Rücksicht auf die verschiedenen Gebirgs-Formationen zusammengesetzt.

IX. Die Gebirgs-Gesteine.

Gebirgs-Gesteine — Gebirgsarten, Bergarten — sind diejenigen Erzeugnisse des anorganischen Reiches, welche die feste Masse unseres Erdkörpers bilden.

Digitized by Google

Die verschiedenartige Natur jener Substanzen führt für diesen Begriff keine Änderung herbei. Steine und Metalle, Inflammabilien und Salze werden mit dem Namen Gebirgsarten belegt, insofern sie Theilgnase der Struktur des von uns bewohnten Planeten ausmachen.

Die Französische Schule weicht theilweise noch mehr von dieser Bestimmung ab und früherhin war dieses in höherem Grade der Fall. Ihre Geognosten wollten unter der Benennung Gebirgsarten ausschliesslich die grossen uranfänglichen Steinmassen verstanden wissen, deren Bildung in die älteste Zeitfrist fällt.

Dolomieu beschränkte die Bedeutung noch mehr, indem er nur diejenigen Gemenge Gebirgs-Gesteine nannte, welche durch eine sichtbare Vereinigung mehrerer Gattungen hervorgebracht und die Resultate einer nicht regelmäßigen Krystallisation sind.

Die Gebirgsarten werden entweder nur in einer oder in einigen wenigen Gegenden, oder auf mehreren, oft sehr weit von einander entlegenen, Punkten stets in einerlei erkennbaren und bestimmbaren Verhältnissen, in mächtiger oder in geringer Verbreitung gefunden.

Die Granite der Kordilleren wie die der Gebirge Europa's zeigen nicht selten Zusammenlagerungen in Gestalt abgeplatteter und in konzentrische Lagen gesonderter Sphäroiden. Der Schalstein ist in den Serpentinen von Kuba wie in denen von Deutschland zu Hause und die Mandelsteine und Perlsteine stellen sich überinstimmend mit jenen dar, die am Fusse der Karpathen vorkommen.

Und so grofs auch, für den ersten Anblick, die Mannichfaltigkeit derselben zu seyn scheint, so ergibt dennoch die nähere Untersuchung, dafs die meisten Gebirgs-Gesteine, was ihre Natur betrifft, sehr ausgezeichnet und bestimmbar sind.

Man kann annehmen, dafs wir mit dem gröfsten Theile der Gebirgsarten bereits seit längerer Zeit bekannt sind. Allein Wenzel's Verdiensten wer es vorbehalten, aus der Bestimmung der Gebirgs-Gesteine das Schwankende zu verbannen und den vielfachen Verwirrungen, welche der unrichtige Gebrauch ihrer Benennungen herbeigeführt hatte, durch eine bestimmte sachgemäße Nomenklatur zu steuern.

Gebirgs-Gesteine und Gebirgs-Massen sind wesentlich von einander verschieden, obgleich in beiden das Material identisch ist, denn aus Gebirgs-Gesteinen werden Gebirgsmassen, wenn ihre Erstreckung nicht mehr übersehbar ist, d. h. wenn man von einem Standpunkte den Anfang und das Ende ihrer Ausdehnung nach Länge und Breite nicht zugleich zu überschauen vermag.

Das Ende eines Gebirgs-Gesteines ist da, wo es von einer andern Gebirgsart abgeschnitten wird, wo es allmählig in diese übergeht, oder wo es ins Freie ausgehend, aufhört.

Blofse Verstecknngen nach Länge und Breite durch andere Gesteine, oder ein Verbergen in der Tiefe des Bodens, bieten keine richtige Bestimmung des Endes dar.

Ebenso ist der Anfang einer Gebirgsart da zu suchen, wo sich dieselbe an oder neben einem andern Gebirgs-Gesteine, ihm zur Seite liegend oder stehend darstellt, wo beide Gesteine, bei gänzlicher Verschiedenheit, einander gleichsam abscheiden, oder wo ein allmähliges Verlaufen derselben statt hat, endlich wo aus einem Mittelgliede beide deutlich entwickelt und vollkommen charakteristisch ausgeschieden werden.

Das blofse Hervortreten einer Gebirgsart aus der Tiefe des Bodens oder unter einem andern Gesteine kann nicht für den Anfang derselben gelten.

Hieraus ergibt sich, dafs man Gebirgsarten haben müsse, welche nur nach ihrer Mächtigkeit begrenzt sind, dagegen ihrer Erstreckung in die Länge und Breite nach keinen Anfang und kein Ende haben, und gleich einer kugelförmigen Schicht das Ganze des Erdkörpers umhüllen und sein Inneres umhüllen. Diese Gebirgs-Gesteine setzen dann zugleich die herrschendsten Massen unseres Planeten zusammen.

Hierher gehört zumal das sterne Granit-Gebilde, als die Unterlage aller übrigen Gebirgsmassen, deren Ende der Tiefe nach bis jetzt noch unerreicht geblieben ist.

Die Haupt-Formationen des Granites und des Glimmerschiefers zeigen, mit Ausnahme der Tiefe, ein ähnliches Verhalten, nur werden ihre Kugelschichten nach der Höhe, wenn auch nicht durchaus ursprünglich, doch gegenwärtig von ihrem, durch sie hindurch von unten auf hervorgedrungenen, Granitkern durchbrochen.

Das Urthonschiefer- und Urgrauwacke-Hauptgebilde zerzerrt, alter Wahrscheinlichkeit nach, nur regellose Gürtelkreise zusammen, deren jeder sich wieder in sich selbst verläuft.

Die herrschenden Gebirgsarten aus der Uebergangszeit scheinen dieses Verhalten zu theilen. Dahingegen selbst die am meisten verbreiteten Flötztrapp-Gesteine und die mechanisch kunstlos tinirten Gebirgsarten ohne Ausnahme keine Bildung von Gürtelkreisen mehr bemerken lassen. Eben das gilt von den häufig zum Gliedern der Flötz-Felsde, welche nicht hoch genug mehr anstehen und deren Erstreckungen nach Länge und Breite gar häufig und selbst ursprünglich von höher anstehenden Gebirgs-Gesteinen hierzu Entstehung nicht allein durchbrochen, sondern auch durchgeschnitten und abgeschnitten werden.

Die nähere Betrachtung der Gebirgs-Gesteine hinsichtlich ihrer Struktur, der wahrnehmbaren Zusammensetzung ihrer gröfseren oder kleineren Ganzen aus Theilen von gewissen Formen und Verhältnissen, führt auf die Einfachheit, oder auf das Zusammengesetztseyn derselben. Jene spricht sich durch die Gleichartigkeit ihrer Massen aus und dahin gehören die einfachen Gebirgsarten (*körniger Kalkstein, Gyps, Steinsalz*) Diese gibt sich durch Ungleichartigkeit, durch eine konstante Verbindung verschiedenartiger Mineralkörper zu einem Ganzen zu erkennen und ihr wer den die gemengten Gebirgsarten beigezählt (*Granit, Porphyr Mandelstein*).

Da, wo das unbewaffnete Auge die zusammensetzenden Theil chen nicht mehr zu erkennen vermag, schlafst sich die Reihe de gemengten Gebirgs-Gesteine und es beginnt die der einfachen Mit der Struktur im Kleinen ist die Struktur im Gro fsen nicht zu verwechseln. Diese umfafst die Gesammtheit de Verhältnisse der wahrnehmbaren Zusammensetzung der Gebirgsar ten, welche man nur bei Massen von bedeutender Gröfse sa haben vermag, während sich jene auf diejenigen der erwähnte Verhältnisse beschränkt, deren Erkennung schon bei einzelnen Hand stücken möglich ist.

X. Struktur der Gebirgs-Gesteine.

Die nähere Betrachtung aus welchen Fossilien eine Gebirgsart besteh und die Untersuchung ihres Gefüges im Kleinen ist ein wesentliches Hülf mittel bei der Vergleichung der Gebirgsarten unter einander und füllt zu genauern Kenntnifs der Struktur-Verhältnisse der Erdoberfläche selbst, wie durch die Struktur im Kleinen die Bildung der verschiedenen bestehende grofsen Formationen bestimmt wird.

1. Einfache Struktur.

Sie ist die kleinste, welche wir wahrnehmen und man verbindet dam ganz denselben Begriff, wie wir ihn oben in der oryktognostischen Abtheilung fest gesetzt haben, d. h. dafs bei der mechanischen Theilung ein jede Partikelchen, den Unterschied des Umfanges abgerechnet, alle Eigenschaften de Ganzen besitzt. Es finden drei wesentliche Verschiedenheiten statt t

a. *schieferige*,
b. *körnige* und
c. *dichte Struktur*.

} Das Nähere geht aus der oryktognostischen Kenntnifs de selben hervor.

In allen dreien Verschiedenheiten sind zuweilen, und mitunter selb nach einer bestimmten Struktur, fremdartige Theile eingeschlossen.

So nimmt der Gyps den Borazit, der Basalt den Lenzi den Augit u. s. w. im porphyrartigen Gefüge auf.

Nur dürfen solche Einmengungen nie anders als zufällig erscheinen. Es darf nichts Beständiges, nichts Regelmäfsiges en bemerkt seyn, sonst gehören die Gebirgsarten, in welchen sie sich finden nicht mehr den einfachen an.

2. Zusammengesezte Struktur.

Die Gebirgsarten bestehen aus mehreren, mit einander verbundene Fossilien, *Gemengtheilen*. Diejenigen Gemengtheile, aus welchen eine G birgsart zusammengesetzt ist und durch die sie die Eigenthümlichkeit ihres Ch rakters erhält, heifsen *wesentliche Gemengtheile*. Ihnen stehen die *zufäll* gen d. h. diejenigen entgegen, welche aufserwesentlich sind.

Feldspath, Quarz und Glimmer bilden als wesentlich Gemengtheile den Granit, zufällig treten Schörl u. a. Fossilie nicht selten hinzu.

A. Vereinigung der Gemengtheile ohne besonderes Bindemittel.

Entweder sind die Gemengtheile in und mit einande verwachsen, oder es enthält gleichsam ein Gemengthei den andern, so dafs eine Hauptmasse bemerkbar ist, od es kommen diese beiden Gefüge miteinander vor, dergestalt, dafs eine Hauptmasse sichtbar ist, in dieser abe dennoch wieder ein Ineinander-Gewachsenseyn der Ge mengtheile sich bemerken läfst.

a. Körniges Gefüge.

Die Gemengtheile, theils vollkommen krystallinisch, theils von solche Fossilien herrührend, welche regelmäfsig abgesonderte Stücke haben, un in den Verhältnissen der Länge, Breite und Dicke so ziemlich gleich sind erscheinen miteinander verwachsen und gegenseitig ineinander eingreifend In ihrer absoluten Gröfse zeigen sie bedeutende Verschiedenheiten, vom Sufser Feinkörnigen bis zum Grofskörnigen von aufserordentlicher Gröfse wechselnd Ebendas gilt von ihrem quantitativen Verhältnisse, indem bald der eine bald der andere der Gemengtheile vorwaltet.

Granit, Syenit, Grünstein der ältere und jüngere Trapp Formation.

Digitized by Google

Hinsichtlich der Form der Gemengtheile sind dieselben entweder *krystallinisch-körnig*, wenn sie aus Krystallen bestehen, oder *gemein-körnig*, wenn dies nicht der Fall ist.

Man trifft in den Gebirgsarten von körniger Textur ausser den wesentlichen auch zufällige Gemengtheile und mitunter ziemlich häufig an.

Granit mit Granaten, Schörl u. s. w.

Ferner erhalten sie zuweilen durch einzelne, in der körnigen Hauptmasse eingewachsene, krystallinische Substanzen ein porphyrartiges Gefüge. Man nennt solche Gebirgsarten *porphyrähnliche*.

Granit mit Feldspath-Krystallen (porphyrähnlicher Granit).

Alle hierher gehörigen Gebirgsarten sind Resultate chemischer Niederschläge und gehören, ungeachtet sie es keine bestimmte Formation gebunden sind, meist der Periode der Urzeit an, obgleich man sie in den späteren Zeiträumen. Sie scheinen übrigens da, wo sie partheenweise vorkommen, zusammen und gleichzeitig niedergelegt worden zu seyn und nur selten sieht man sie unterbrochen durch mächtige Niederschläge anderer Art. Sie umschliessen nur wenige fremdartige Lager, im Gegentheile kommen sie selbst häufig als Lager in andern Gebirgsarten vor.

b. Schieferiges Gefüge.

Die Gemengtheile sind, wie bei dem körnigen Gefüge, ohne Bindemittel in und mit einander zu einem Ganzen verwachsen, aber sie erscheinen ausnartig oder plattenweise übereinander geschichtet und bilden so ein körnig-*schieferiges* Ganze.

Gneis, Glimmerschiefer, Grünsteinschiefer.

Die einzelnen Partheien, welche aus den verschiedenen Gemengtheilen bestehen und zusammen eine Lage konstituiren, heissen Flasern. Mehrere solcher Flasern bilden das schieferige Gefüge der Gebirgsart, und man hat, nach der verschiedenen Grösse und Form der Gemengtheile, *sehr dünn-, dünn-, dick-, sehr dick-, gerade-, krumm-* und *wellenförmig gebogen* schieferige oder flaserige Gebirgsarten.

Die *verworrene Textur* kommt der schieferigen sehr nahe. Sie ist in einzelnen Theilen wirklich schieferig, nur hat jeder derselben eine besondere Lage. Man kann sie daher als eine schieferige Textur nach verschiedenen Richtungen ansehen.

Topasfels.

Die Gebirgsarten von schieferiger Textur gehören meist der Urzeit an, manche Flötzgebirgsarten sind zwar auch schieferig, aber entweder sehr undeutlich, oder nur im Grossen und nicht bis auf die kleinste Zusammensetzung.

c. Porphyrartiges Gefüge.

In einer theils einfachen, theils innig gemengten Hauptmasse liegen, in reine Ausscheidungen, die übrigen Gemengtheile in Krystallen oder Körnern einzeln und eerstreut inne.

Hornstein-Porphyr, Thon-Porphyr, u. s. w.

Bei den Gebirgsarten von porphyrartiger Textur liegt ein chemischer Niederschlag von einem weit geringeren Grade der Reinheit zum Grunde, als bei den denen von körnigem und schieferigem Gefüge der Fall war, auch sind diese weit älteren Ursprungs als jene.

Die porphyrartigen Gesteine sind für eine eigene Formation charakteristisch, doch findet sich das Gefüge derselben bald wesentlich, bald zufällig auch bei andern Gebirgsarten, so namentlich bei denen von körniger Textur, daher es denn nicht als jener Formation ausschliesslich eigehörig sich betrachten lässt.

Von den verschiedenen Unterabtheilungen, welche bei den Gebirgsarten von wesentlicher porphyrartiger Textur, mit Rücksicht auf die relative Altersfolge derselben fixirt worden sind, ist bereits im appliketiven Theile die Rede gewesen.

d. Mandelsteinartiges Gefüge.

Eine Hauptmasse umschliesst, häufig in bestimmter Richtung und in grösserer oder geringerer Häufigkeit, runde oder ovale Blasenräume. Sind diese ihr zahlreich, so bildet die Heuptmasse gleichsam nur die dünnen Wände, durch welche die Poren getrennt werden. Diese Blasenräume sind ferner teils leer, theils zur Hälfte oder ganz und zwar auf die Weise ausgefüllt, dass die von ihnen umschlossenen Fossilien legenwaise, wie die Schalen in einem gemeinsamen Kern herum- und übereinander liegen; die krystallinischen im Innern, die mehr mechanischen nach aussen zu.

Mandelstein der Wacke u. s. w.

Die mandelsteinartige Textur ist nur für die Trapp-Formation der Übergangs- sowohl als der Flötzzeit charakteristisch. Einzelne Blasenräume trifft sie zufällig in mehreren Gebirgsarten an, sie sind aber für diese nicht bezeichnend.

Man unterscheidet zwischen einer ursprünglichen und einer sekundären vorzüglich. Jene, welche ihr Dasyn chemischen oder mechanischen Kräften erdankt, die bei der Erhärtung der Gebirgsmassen wirkten, ist der Formations-Epoche gleichzeitig, diese, sie sei durch Einwirkung des Feuers entstanden, oder als eine Folge der Auswitterung von Fossilien zu betrachten, ist unendlich später, als die erstere Frist.

Humboldt sucht in der Entbindung des Wärmestoffes aus den ursprünglich flüssigen Erdsphäroids den Grund der primitiven Porosität. (Verglichen S. 148 und 149.)

*B. Zusammenhang durch ein Bindemittel.

Hier hat entweder die Einwicklung in eine Hauptmasse, oder ein blosses Aneinanderkitten statt.

Die durch ein Bindemittel zusammenhängenden, oder konglutinirten Gebirgsarten bestehen aus einer Masse, welche mehr oder weniger grosse, theils frischeckige, theils abgerundete Bruchstücke oder Geschiebe und selbst Körner zusammenkittet und sie dadurch mittelbar zu einem Ganzen verbindet.

Grauwacke, Sandsteine, Nagelfluhen u. s. w.

Die bindende Masse ist stets jüngerer Entstehung, als die durch sie verbundenen Gebirgsarten.

Alle konglutinirten Gebirgs-Gesteine sind Resultate eines mechanischen Niederschlags und als regenerirt zu betrachten. Sie reichen, was ihr Alter betrifft, nicht bis in die Urzeit hinauf, sondern finden sich erst in der Übergangs-Periode, noch häufiger aber in der Flötzzeit und in den aufgeschwemmten Gebirgen, wo sie die zweite oder jüngere Hälfte der grossen Schiefer-Formationen ausmachen.

Nur als dem Porphyr-Gebilde untergeordnet kommt ein, zu Geschieben mannfaltiger Gebirgsarten beschaffendes, Konglomerat als das Liegende einiger Porphyr-Gebirgsmassen vor.

C. Verschiedenheit in der Bildungszeit der Gemengtheile bei Gebirgsarten von zusammengesetzter Struktur.

a. Gleichzeitige Gemengtheile.

Alle miteinander verwachsenen Gemengtheile, deren Form keine grossen Verschiedenheiten bemerken lässt, sind von gleichzeitiger Entstehung. Ebenso sind die Krystalle, welche man in einer Hauptmasse eingewachsen findet, als mit derselben gleichzeitig gebildet zu betrachten, man müsste denn wollte man jenen ein höheres Alter zuschreiben, sie als in der Auflösung frei umherschwebend sich denken, was sehr unwahrscheinlich ist. Noch unwahrscheinlicher aber ist es, dass die Hauptmasse früher als jene Krystalle in einem starren Zustande vorhanden gewesen sei und gerade solche regelmässige Räume gehabt habe, welche mit der Masse der Krystalle ausgefüllt worden wären, denn sonst könnten diese eingeschlossenen Körper nicht das Gepräge einer rein chemischen Ausscheidung an sich tragen, auch könnten die häufig so verschieden im Porphyre krystallisirt sich findenden Fossilien nicht ihre eigenthümliche Krystallform behalten.

b. Ungleichzeitige Gemengtheile.

aa) Einzelne Theile wurden später als die Hauptmasse gebildet.

Man findet dieses zumal bei den Mandelsteinen, deren Hauptmasse viele leere oder auch gene oder theilweise, mit Wasser, mit Achatmieren u. s. w. ausgefüllte Blasenräume umschliesst. Diese Gemengtheile entstanden erst dann, als die Hauptmasse schon gebildet war und einer durch Einsinterung von aussen. Nur wenige Ausnahmen leidet diese Regel. So sind z. B. diejenigen runden eingewachsenen Stücke mit der Hauptmasse gleichzeitig gebildet, welche immer voll sind und zu welchen keine Krystallisation statt haben konnte, sei es, dass sie gestört wurde, oder dass die Auflösung zu konsistent war.

Pyrop-Körner im Serpentine, Olivin-Körner im Basalte

bb) Einzelne Theile entstanden früher als die Hauptmasse.

Diese Erscheinung zeigen die Sand-, Trümmer- und Puddingsteine. Auch diejenigen Laven gehören hierher, in welchen sich Krystalle finden, die zur Hälfte in die Hauptmasse eingewickelt erscheinen und zur Hälfte in den Blasenräumen hervorragen.

XI. Zufällige Gemengtheile.

Wir haben der zufälligen Gemengtheile der Gebirgsarten im Gegensatze der wesentlichen gedacht. Bei dem ersten Blicke zeigt sich uns hier nichts als Regellosigkeit. Das bunte Gemische von Mineralien, welche bald in der Masse eingesprengt, bald in Gängen und Höhlen krystal-

Digitized by Google

r, oder in Lagern eingeschlossen vorkommen, die endlich auch einzeln, sodann in den mannichfachsten, von einander sehr abweichenden Gestalten stimmen sich finden, scheint die Vorstellung von einem bloß zufälligen neinige zu rechtfertigen. Allein bei sorgsamerer Untersuchung werden wir unverkennbare Spuren von einer gemeinsamen Quelle, selbst des scheinbar Heterogensten, geleitet. Beachtet man die Miteinander-Vorkommen solcher anorganischer Erzeugnisse, welche in nahen Verwendschafts-Verhältnissen stehen, so bietet sich der Anlaß dar, die vielfachsten Formen und Abänderungen des Nämlichen zu treffen.

Die Glieder der Talk- und Strahlstein-Suppschaften, der Talk, Asbest und Strahlstein mit ihren Arten kommen fast stets in den Serpentin- oder in den verwandten Chlorit-Gebirgen mit einander vor. Auf ähnliche Weise findet man in den Achatkugeln Kalkspath, Kornöl, Quarz und Amethyst zusammen vereinigt. Desgleichen erscheinen die verschiedenen Silber-, Quecksilber-, Kupfer-, Eisen-, Kobalt-, Spießglanzerze u. s. w. mit einander.

Hieraus ergibt sich wie mannichfaltig, den Produkten nach, der Chemismus sei! Vielfältige Kräfte lassen stets eine gleichzeitige Thätigkeit erinnern, und zwar nach einem Gesetze, von welchem das Präzipitationsstem kaum eine Ahndung zu haben scheint.

Denn so läßt sich weder durch ein zufälliges Zusammentreffen, noch durch die Voraussetzung des chemisch so wirken verhinderten Schwefels und des Sauerstoffs den Umstand erklären, daß alle Metalle Sauerstoff und Schwefel bei ihrer Bildung auffanden, oder vielmehr, daß beide sich gegenseitig auffinden und neutralisirten. Nicht weniger merkwürdig ist die Oxidation, welche in den Achatkugeln während ihrer Füllung eyan statt fand. Man findet in den verschiedenen Gegenden in denselben Gebirgsart auf die nämliche Weise, oder doch so, daß die andere modifizirte Umwendung dasselbe Gesez deutlich anzeigt.

Bei den mannichfaltigen Produktionen in einem Gebilde ist die innige Verbindung der obwaltenden Formen noch deutlicher erkennbar, und vorzugsweise belehrend zeigt sich hier das Verhältniß der eingesprengten Fossilien zu den Gebirgsarten, welche sie umschließen. Zwar gehören jene nicht im Wesen des Gesteines, eben sie konstituiren unverkennbar eigene Formationen, deren Daseyn in einem tiefen Gesetze gegründet seyn muß.

So erscheint der Schörl im Granite, und zwar ungemein häufig und auf eine Art, welche nur nicht gestatten, sein Daseyn von dem der Gebirgsart zu sondern. Das Nämliche gilt von den Granaten, die im Granite und noch öfter im Glimmerschiefer so vielen, von einander weit entlegenen, Punkten, und zwar auf dieselbe Art porphyrartig eingesprengt sich finden.

Der Granat bildet selbst einen bemerkenswerthen Gegensatz mit einigen von einander sehr verschiedenen Massen. Nun trifft ihn auf eine besonders bezeichnende Weise im Serpentine eingewachsen, ferner im Hornblendeschiefer, Chloritschiefer, Magnet-Eisenerze u. s. w.

Die Trapp-Gebirge, zumal die Flöz-Trapp-Formation, sind noch belehrender, denn sie scheinen, durch eine überraschende Mannichfaltigkeit verschiedener ihnen eigenthümlichen Fossilien, den (wenigstens in ihrem Hauptgliede dem Basalte barstechenden,) durchgängigen Mangel an Übereinstimmung einer organischen Welt zu ersetzen. Für diese Massen zeigen sich basaltische Hornblende, Augit, Feldspath, Grünerde, Zeolith, spähiger Kalkstein u. s. w. so bezeichnend, daß sie von ihnen, sowie sie vorkommen, sich durchaus nicht trennen lassen.

Die Übergänge der Gebirgs-Gesteine resultiren, als eine nothwendige Folge, aus ihrer Bildungsweise und bieten, zumal für die Klassifikation der selben, die größten Schwierigkeiten dar.

XII. Uebergänge der Gebirgs-Gesteine.

Die Übergänge einer Gebirgsart in eine andere werden durch folgende Umstände, von denen nicht selten mehrere zugleich eintreten, herbeigeführt:

1. Durch das *Hinzukommen eines Gemengtheiles*; wenn eine Gebirgsart zu den Gemengtheilen, welche ihr in der Regel eigen sind, noch einen neuen zusammt, der ein anderes Gestein charakterisirt.

(Aus dem Granite findet durch Aufnahme von Hornblende und durch Abnahme von Quarz und Glimmer ein Uebergang in Urgrünstein statt.)

2. Durch *Abnahme eines Gemengtheiles bis zur gänzlichen Abwesenheit desselben*.

(Der Thon-Porphyr übergeht in Thonstein durch den Mangel an Feldspath-Krystallen.)

3. Durch eine *Umänderung des Gefüges*.

(Granit in Gneiß, durch die Aenderung seines Gefüges ins Flasrige: Gneiß in Granit, durch Annahme eines krystallinisch körnigen Gefüges.)

4. Durch *Verwitterung*. Mittelst der Einwirkung der Atmosphärilien wird die ursprüngliche Beschaffenheit der Fossilien geändert, sie werden erdig und lose.

(Der feldspathreiche Granit wird zu Porzellanerde umgewandelt, der Basalt übergeht in Thon.)

Weniger häufig tritt der Fall ein, daß ein Gemengtheil oder mehrere zugleich eine gänzliche Umänderung ihres Wesens erleiden.

(So übergeht der Grünstein in Serpentin, der Hornstein, welcher die Hauptmasse des Hornstein-Porphyrs ausmacht, in Feldspath.)

XIII. Struktur der Gebirgsmassen und nähere Verhältnisse derselben.

Bei der Betrachtung der Art, wie die Gebirgsarten nach einer allgemein geltenden Regel, als Niederschläge auf neuem Wege, an größeren Ganzen, zu Gebirgsmassen, sich bildeten, lernen wir die Verschiedenheiten beim Absezen derselben, die Art, wie die Kräfte der Natur sich dabei thätig zeigten und die Grundsätze kennen, nach welchen jene Kräfte beim Niederlegen der älteren und jüngeren Gebirgsarten im Allgemeinen wirkten.

1. Zusammensezzung der Masse eines Gebirges aus den Lagen einzelner Gebirgsarten.

Die Gebirgsmassen sind entweder:

ungeschichtet, massig, *wenn bei der genauen Betrachtung derselben nur eine dichte Masse von bedeutender Mächtigkeit bemerkbar ist*; — oder

im Großen geschichtet, *wobei eine Abtheilung des im Großen zusammenhängenden Ganzen in mehrere regelmäßig über einander folgende Massen statt findet.*

In beiden Fällen zeigt sich die, bis zu einer Erstreckung von vielen Meilen ausgedehnte, Gebirgsmasse nicht stets einfach, sondern sie ist zusammengesaßt aus verschiedenen miteinander abwechselnden Gebirgsarten, welche theils:

einer Formation angehören, ja oft nur Abänderungen einer und derselben Gebirgsart sind, oder

in Hinsicht der Formation einander ganz fremd erscheinen.

Durch das Schichtungs-Verhältniß werden diese Abänderungen einer, oder die Lager verschiedener Gebirgsarten näher bezeichnet. Zwischen zwei verschiedenen Gebirgsarten sind fast immer die einander parallel laufenden Schichtungsklüfte deutlich bemerkbar.

2. Schichtung.

Schichtung *ist die Summe der sukzessiven Niederschläge, vermittelst welcher das Ganze einer Gebirgsmasse natürlich getrennt wird. Die Schichten sind durchaus gleichartig, ganz dünn übereinander und regelmäßig abgesezt. Ihre Bildung zeigt plattenförmige Lagen, welche durch die ganze Masse von fast gleicher, oft einige Lachter betragender, Mächtigkeit gehen. Diese Mächtigkeit der Schichten wird durch die Dicke derselben bestimmt, und die Schichtung selbst ist bald mehr, bald weniger deutlich.*

Beispiele deutlicher Schichtung bieten der Gneiß und der Glimmerschiefer dar, weniger deutlich zeigen diese Erscheinung der Urkalkstein, der Gyps u. s. w.

Im Ganzen findet die Schichtung nur bei wenigen Gebirgsarten statt. Sie ist denen vorzüglich eigen, welche, bis auf die kleinste Zusammensezung, eine durchaus schieferige Textur zeigen und dieser schieferigen Textur ist sie auch stets konform.

Bei den mandelsteinartigen Gesteinen richtet sich die Schichtung nach der Lage der Blasenräume.

Ihre regelmäßige Erzeugung war nur da möglich, wo die Gebirgsmassen sich nach und nach und mit Ruhe absezten und einen chemischen Niederschlag bildeten.

Weniger ausgezeichnet und oft nur im Großen bemerkbar ist sie bei den Gebirgsarten, deren Niederschlag unregelmäßig und schnell vor sich ging, wo große Massen sich auf einmal aus der Auflösung niederschlugen, die Auflösung selbst stürmisch bewegten und so mechanische Präzipitate erzeugten. Hier war keine ausgezeichnete Struktur des kleinsten Theils, keine Zusammensezung aus dünnen regelmäßigen Lagen möglich.

Einigen Gebirgsarten fehlt dieses Kennzeichen ganz, bei solchen aber zeigt sich ein *öfterer Wechsel mit andern geschichteten und aus festern ergibt sich sodann die Schichtung des Ganzen.*

Diese Abtheilung der Gebirgsarten in plattenförmige Schichten deutet auf ein periodisches Innehalten bei der Absezung einer und derselben Gebirgsart hin, welches sich nur durch Unterlegung eines chemischen Grundes erklären läßt.

Die Schichten richten sich im Großen nach der allgemeinen Verflächung der Gebirge. Das spätere Einschneiden der Thäler und Schluchten, das Aufgelagertseyn jüngerer Gebirgsarten, die Bedeckung mit aufgeschwemmten Gebirgen und mit Dammerde u. s. w. bringen jedoch nicht selten Ausnahmen von jener Regel hervor.

Digitized by Google

Man hat bei der näheren Beachtung der Schichten eines Gebirges auf das Streichen und auf das Fallen derselben zu sehen.

Das Streichen ist die Richtung, welche die Schichten, ihrer Länge-Ausdehnung nach, mit der Mittagslinie machen.

Man bedient sich zur Bestimmung des Streichens eines Kompasses, welcher in zweimal zwölf Theile oder Stunden abgetheilt ist.

Unter Fallen versteht man die Neigung der Schichtungsflächen gegen die Horizontal-Ebene.

Das Fallen wird durch einen Gradbogen bestimmt, welcher in zweimal 90 Grade abgetheilt ist.

Der Winkel, unter welchem die Gebirgslager bei ihrem Aufliegen unter einem tieferen Gebirge gegen den Horizont sich neigen, heißt der *Einfallswinkel*.

Die Lage der Schichten ist indessen meist söhlig, und nie schiefsen sie unter einem Winkel über 45° ein, ohne das eine Störung derselben statt gehabt zu haben scheint.

Durch die Schichtung wird die verschiedene Einschiefsen ganzer Gebirgsmassen, die allgemeine Verflächung grofser Gebirge, das Gleichförmige und Abweichende der Lagerung mehrerer Gebirgsmassen übereinander, sowie die Entstehungs-Periode und relative Altersfolge derselben bestimmt.

Die ältern krystallinisch gebildeten Gebirge, zeigen im Verhältnisse der Richtung ihrer Schichtung und ihrer allgemeinen Lagerung zum Horizonte mehr Bestimmtes. Die Lager einiger Gebilde der früheren Zeit weichen mehr von der Horizontal-Richtung ab, als die der jüngern, welche durch ihr häufig horizontales oder söhliges Aufliegen auf dem Grund-Gebirge andeuten, dafs auf ihren Niederschlag mehr ein allgemeines Gesetz der Schwere, als das der individuellen Bildung gewirkt habe, wodurch die Lagerung des gröfsern Theiles der ältern Gebirge eine so bestimmte Richtung im Grofsen gewann.

In dieser Hinsicht zeigen schon der Gneifs und der Glimmerschiefer in der, blätterig übereinander sich legenden, Folgung ihrer Gemengtheile, im Allgemeinen oben in der schieferigen Zusammenhäufung, eine der Schwerkraft analoge Einwirkung. Die Gemengtheile des Granites hingegen haben sich nach einer individuellen Bildungsgesetze miteinander verbunden.

3. Absonderung.

Absonderung ist die Zertheilung der Gebirgsarten in mehr oder weniger regelmäfsige Stücke. Sie entstehen entweder durch Anschufs, oder durch Austrocknung und Zusammenziehung beim Festwerden des Gesteines. Oft wirken auch beide Ursachen vereint in einem gleichen oder ungleichen Verhältnisse.

Die säulenförmigen Zerspaltungen der *Lehm-* und *Thonlager* sind durch blofse Austrocknung gebildet. Alle Gebirgsmassen, die keine Spuren von Krystallisation zeigen, sind nicht allein durch Anschufs entstanden, es mufs zugleich Austrocknung gewirkt haben, wenn diese nicht für sich allein dabei thätig war.

Die abgesonderten Stücke zeugen, ungeachtet sie nicht für Krystalle eines können, doch von einer gewissen Regelmäfsigkeit in der Bildung. le deuten auf eine Bestimmtheit des Niederschlags hin, und wenn ein hoer Grad von Regularität ihnen eigen ist, so scheinen sie eine Anlage zur rystallisirung zu verrathen.

Verschiedenheit der Formen - Verhältnisse.

A. Kugelige Absonderungen.

Abgesonderte Stücke von ziemlich gleichen Dimensionen nach der Länge reite und Dicke.

Nach der gröfseren oder geringeren Dimension hat man kugelige und lenige abgesonderte Stücke. Jene sind mehr oder weniger regelmäfsig und n ersteren Falle theils vollkommen kugelig. Diese Kugeln haben in der egel wieder konzentrisch-schalige Absonderungen und umschliefsen in irem Innern einen bald mehr bald weniger deutlichen Kern. Diese sind ckerer und haben eine unebene Oberfläche. Der Kern ist stets der festeste heil.

Granit, Porphyr, Basalt.

B. Säulenförmige Absonderungen.

Abgesonderte Stücke von einer gröfseren Ausdehnung in die Länge, als t die Breite und Dicke.

Sie sind 3, 4, 5, 6 und 7seitig, mitunter schon sehr regelmäfsig und essen in der Länge oft mehrere Lachter. Zuweilen findet man sie aber ch breit, platt und theilweise verschoben. Gewöhnlich sind sie gerade, lmer gebogen.

Ebenso sind die gegliederten Säulen, wo das konkave Ende der einen Säule in das konvexe Ende der anderen vollkommen einpafst, nicht häufig.

Die Säulen stehen theils senkrecht, theils liegen sie söhlig, theils neigen sie sich unter verschiedenen Winkeln gegen den Horizont und ihre Richtung untereinander ist bald parallel, bald weniger regelmäfsig nebeneinander laufend, bald neigen sie sich aus einem Mittelpunkte büschel- oder strahlenförmig auseinanderlaufend.

Der Basalt läfst die regelmäfsigsten abgesonderten Stücke dieser Art bemerken. Anlassenden auch der Porphyr, weniger deutlich der Letten.

C. Plattenförmige Absonderungen.

Diese Art der Absonderung ist eigentlich eine geradschalige und von dieser nur durch gröfsere Dimensionen in Länge, Breite und Dicke verschieden.

Die Platten finden sich meist lang und dünn, seltner kurz und dick, häufig an einem Ende dicker als an dem andern und so sich zukeilend. Sie liegen höher oder tiefer in der Gebirgsmasse, stets in einer und derselben Richtung durch das ganze Gebirge und theils söhlig, theils schiefwinklich.

Porphyr, Porphyrschiefer.

Mit der gemeinen Zerklüftung steht die plattenförmige Absonderung in inniger Verwandtschaft, auch mit der Schichtung und Lagerung kann sie zuweilen verwechselt werden.

D. Massige Absonderungen.

Absonderungs-Gänze aus mehr unförmlichen, aber nach allen Dimensionen ziemlich gleich ausgedehnten Massen bestehend, die einen Durchmesser von einigen Fufsen bis zu mehreren Lachtern haben. Sie scheinen dann ihre Bildung zu erhalten, wenn die Klüfte der Absonderungen nicht unter einer gleich laufen, sondern sich nach allen Richtungen durchkreuzen, so dafs auf diese Weise mehr oder weniger runde abgesonderte Stücke von verschiedener Gröfse entstehen, daher die mastig abgesonderten Stücke auch in der Lage der sie begrenzenden Flächen wenig Parallelismus zeigen.

Basalt.

Häufig trifft man *mehrere Arten der Absonderung in demselben Gebirge.*

Granit mit kugeligen und schaligen Absonderungen, Basalt mit säulenförmigen, kugeligen und schaligen Absonderungen.

Die Absonderungs-Verhältnisse finden sich nur bei den im Grofsen geschichteten Gebirgsarten, zumal bei denen, welche im Kleinen eine krystallinisches Gefüge zeigen.

(Auf Tafel III. siehe man Fig. 2, 3, 4 und 5 die verschiedenen Absonderungsarten bildlich dargestellt.)

4. Zerklüftung.

Die Zerklüftungen (neuere Zerspaltungen) haben, was die Art ihrer Entstehung betrifft, mit der der Absonderungen viel Analoges. Hier und jedoch die Trennungen bei weitem unregelmäfsiger, ungeachtet sie auch gewissen, nur nicht näher bekannten, Normen statt finden, nach welchen die Gebirgsart auf diese oder jene Art sich spaltet oder berstet. Dieses liegt nicht in dem Wesen der Gebirgsarten, sondern gründet sich auf die Einwirkung der Atmosphärilien, der Vegetation u. s. w.

Von der Zerklüftung hängen meist die verschiedenen eigenthümlichen Gestalten, das äufsere Ansehen der Gebirgsmassen ab, namentlich entstehen durch sie die häufigen klippigen und steil abgestürzten Felsenpartheien.

XIV. Lagerung.

Die Absetzungs-Folge der Schichten verschiedener Gebirgsarten, oder die Ordnung, in welcher sie aufeinander liegen, macht die Lagerung derselben aus.

Manche Gebirge werden von Schichten einer einzigen Gebirgsart gebildet, man nennt sie *einfache Gebirge*, im Gegensatze der *zusammengesetzten*, welche aus Schichten verschiedener Gebirgsarten bestehen. Letztere sind bei weitem die frequentesten.

Ein zusammengesetztes Gebirge erhält seine Benennung nach derjenigen Gesteinsart, welche für dasselbe am meisten bezeichnend ist.

Durch die Lagerung lernen wir die Zusammensetzung der Gebirge an Gebirgsmassen kennen. Sie führt uns, indem sie die verschiedenen gröfseren und kleineren Partheien beachtet, in welchen das Obere auf das, durch die Kriterium einer natürlichen Schichtung davon getrennte, Untere abgesetzt worden, zur Annahme einer relativen Altersfolge.

Lagerung und *Formation* dürfen nicht miteinander verwechselt werden, ungeachtet man nur durch die Verbindung beider zu einem Ganzen gelangt und grofse Gebirgs-Bildungen zu beobachten vermag. Denn um die Regeln der Lagerung zu erforschen, mufs man eine Gebirgs-Bildung annehmen,

Digitized by Google

und um jene in der Totalität ihres Umfangs zu begreifen, muss man die ganze Formation kennen, für welche sie die Zusammensetzung ausmacht.

Das höhere oder jüngere Alter natürlich getrennter Gebirgsarten wird durch das bloße Übereinanderfolgen derselben bestimmt.

In dem mannichfach Verschiedenen der Lage einer Gebirgsart gegen die andere finden wir die Beweise der erlittenen kleineren oder größeren Veränderungen des Niederschlags in der Absezungs-Periode.

Jede Schichtung ist Resultat eines Innehaltens von längerer oder kürzerer, oft vielleicht nur von momentaner Dauer in dem Bildungs-Prozesse einer und derselben Gebirgsart.

Ebenso deutet die Verschiedenheit in der Lage einer Gebirgsart größere und bedeutendere Anhaltspunkte beim Niederschlage an. Sie berechtigt uns zur Fixirung gewisser Zeiträume, die sich nach den Vorgängen bei der Absezung richteten und von diesen Perioden müssen wir ausgehen, um zur Bestimmung des Lagerungs-Ganzen zu gelangen, um zu sehen, wie alle Glieder der großen Kette ineinander greifen und wie die mannichfaltigsten Lager sich dem Hauptrypus der herrschenden Entwicklung unterwerfen.

XV. Nähere Betrachtung der Lagerungs-Verhältnisse.

1. Vergleichung der Schichten des aufgelagerten Jüngeren mit denen des darunter liegenden Aelteren, bei einer kleineren oder größeren Zusammensezzung.

A. Gleichförmige Lagerung.

Die älteren Schichten sind mit den jüngeren vollkommen parallel. Es stellt sich dann Alles als ein Lagerungs-Ganzes dar, als eine Gebirgsmasse, deren Eintheilung man nach der Zahl der einzelnen Schichten bestimmt. Von der Dauer, dem Zeitraume des Niederschlags, zeugen die Menge und die Mächtigkeit der Schichten.

Die Gleichförmigkeit der Lagerung gibt den Beweis eines ruhigen Niederschlags und eines durchaus gleichen Zustandes der Auflösung.

Enthält das Lagerungs-Ganze mehrere Gebirgsarten, so deutet das eine Gleichartigkeit ihres Charakters an, jedoch nicht ohne Ausnahme, denn man findet auch Gebirge von sehr verschiedenen Formationen gleichförmig mit- und übereinander gelagert und eine der anderen untergeordnet in demselben Lagerungs-Ganzen vorkommend.

B. Ungleichförmige Lagerung.

Die älteren Schichten sind den jüngeren nicht durchaus parallel, sondern diese erscheinen theilweise über jene in einer ganz andern Richtung weggelagert. Aus diesem Umstande ergibt sich mit Zuverlässigkeit ein verschiedener Charakter der Gebirgsarten.

Häufig gehören die Gesteinsarten, welche man ungleichförmig gelagert findet, zwei verschiedenen Formationen an, denn bei einem völlig gleichen Zustande der Auflösung und bei einem, mit Ruhe erfolgenden, Niederschlage läßt sich auf keine solche, das Ganze verändernde, Störung in der Lagerung schließen.

Es ist dieser Satz indessen nicht ohne Ausnahme, denn auch Gebirgsarten, welche einer Formation angehören, können, wenn zwischen denselben ein oder mehrere Mittelglieder fehlen, ungleichförmig gelagert erscheinen.

2. Vergleichung des Niveau's des Ausgehenden — des Punktes, wo die Schichten einer Gebirgsart die Erdoberfläche erreichen, — des aufgelagerten Jüngeren mit dem des darunter liegenden Aelteren.

A. Lagerung mit abfallendem Niveau des Ausgehenden.

Das Ausgehende des Jüngeren zeigt sich gegen das Ältere stets tiefer gelagert. Es findet jedoch dabei gleichförmige Lagerung der Schichten statt.

Das abfallende Niveau setzt ein fortdauernd gleichförmiges Zurücktreten der großen Wassermasse, bei einem durchaus ungestörten und ruhigen Zustande derselben, voraus.

B. Lagerung mit gleichem Niveau des Ausgehenden.

Bei gleichförmig gelagerten Schichten bleibt sich das Niveau gleich, oder die immer später und später abgesezten Gebirgsarten eines Lagerungs-Ganzen fallen mit der Höhe ihres Ausgehenden in eine ziemlich gleiche horizontale Ebene.

Auch diese Art der Lagerung kann nur das Resultat einer ungestörten Auflösung und eines ruhigen Niederschlags seyn.

Gebirgsarten, die so gelagert sind, gehören, wenigstens der Hauptmasse nach, zu einer Formation und machen ein großes Lagerungs-Ganzes aus, sie mögen ein gleiches Niveau auf der Oberfläche zeigen, oder durch ein stets gleichmäßig abfallendes Niveau sich charakterisiren.

Oft ist bei einem ungleichförmig, oder abweichend gelagerten Jüngeren ein abfallendes Niveau des Ausgehenden bemerkbar und dann dürfte die Auflösung eine Störung erlitten haben und so zwei Lagerungs-Ganze entstanden seyn, deren jedes entweder theils eine Gebirgsart, theils mehrere, einer Formation angehörige, Gebirgsarten enthält. Oder es finden sich in beiden Lagerungs-Ganzen Gebirgsarten, welche zwei verschiedenen Formationen untergeordnet sind. Endlich tritt auch der Fall ein, daß beide Lagerungs-Ganze zu derselben Formation zu rechnen sind, nur daß zwischen ihnen mehrere Mittelglieder fehlen.

C. Uebergreifende Lagerung.

Die jüngeren Gebirgsarten sind über die älteren weggelagert, oder es findet eine Erstreckung der ersteren über mehrere der letzteren statt. Dies deutet eine große Veränderung in dem ganzen Zustande der Auflösung an und ein nochmaliges Ansteigen einer allgemeinen oder partiellen Wasserbedeckung, nach dem, bei dem ersten Niederschlage derselben gebildeten, durch ihr abfallendes Niveau charakterisirten, tiefer liegenden Gebirgsarten.

Die Niederschläge der ersten Wasserbedeckung mußten alle bereits abgesezt seyn, denn die der zweiten gehören sichtbar einer späteren, von der älteren durchaus abgesonderten, Periode an. Ganz eigene Lagerungs-Ganze werden durch die, auf solche Weise niedergelegten, Gebirge konstituirt. Diese Art der Lagerung zählt man eigentlich der abweichenden bei.

Die Gebirgsarten, bei welchen wir jene Erscheinung finden, sind theils zwei verschiedenen Hauptformationen untergeordnet, theils einem und demselben Gebilde angehörig, es fehlen jedoch eine Menge von Zwischengliedern.

3. Vergleichung der verschiedenen Lage und Richtungen des Jüngeren zu dem Aelteren und daraus sich ergebende spezielle Verhältnisse im Auflösungs-Zustande, oder während der Absezzungs-Periode.

A. Um und um umschließende Lagerung.

1. **Mantelförmige Lagerung**, die Lagerung des älteren Lagerungs-Ganzen, an welche die des Jüngeren angelagert ist, hat eine konvexe Form.

2. **Muldenförmige Lagerung**, das ältere Lagerungs-Ganze ist konkav gestaltet.

B. Schildförmige Lagerung.

Der jüngere Niederschlag ist nur theilweise an den älteren angelehnt.

Die schildförmige Lagerung wird buckelförmig genannt, wenn der neuere gegen den älteren Niederschlag zugleich über greifend erscheint.

Beide gehören der abweichenden Lagerung an und die Eigenthümlichkeiten, sie mögen nun als um und um umschließend erscheinen, oder nur schildförmig einzelne Theile bedecken, zeugt einen besonderen Zustand des Gewässers bei ihrer Absezung an und deutet auf eine große Störung in dem Zustande der älteren Wasserbedeckung hin, wenn sie nicht für Beweise einer ganz neuen Wasserbedeckung gelten können.

Für eine Absezung der jüngeren Niederschläge in einem späteren Zeitraume sprechen insonderheit noch die Verschiedenheit in dem Hauptstreichen, das Zusammentreffen und Verschneiden mit dem Gebirgs-Abfalle, der Umstand, daß das Ausgehende der älteren unter mehreren Schichten auf der einen Seite des Gebirges in einem andern Niveau liegt, als auf der entgegengesezten, und daß die Begrenzung, wo die Schichten-Verflächung dem allgemeinen Abfalle des Gebirges begegnet, die Schichten stets am höchsten bemerken läßt, während sie tiefer und mit abfallendem Niveau an der Seite des Berges ein-

Digitized by Google

zeigen, wo die Verflächung derselben dem Abfalle des Gebirges konform ist.

(Eine bildliche Darstellung der wichtigsten Verhältnisse der Lagerung enthalten Fig. 6, 7 u. 8 auf der III. Tafel und Fig. 1 u. 2 auf der IV. Tafel.)

4. Verbreitung und Art der Fortsezung des einen Lagerungs-Ganzen gegen ein anderes Aeltere oder Jüngere.

A. Allgemeine Verbreitung.

Die allgemeine Verbreitung eines, den ganzen Erdkörper umschliessenden, Lagerungs-Ganzen ist aus den Umständen ersichtlich, daß eine Gebirgsmasse, welche in einer allgemeinen und gleichförmigen Lagerung ihrer Schichten zu unterst liegt, das höchste Alter haben muß in Vergleichung zu Allen über ihr Vorkommenden und natürlich von ihr Getrennten, und daß das abfallende Niveau für die Gebirgsarten, denen es eigen ist, den Beweis abgibt, daß sie ein Lagerungs-Ganzes ausmachen.

Wenn die am tiefsten liegenden Schichten eine beständige, gleichförmige und abfallende Lagerung zeigen, so resultirt daraus die Vollendung des Lagerungs-Ganzen, da der Zurücktritt des Wassers, welcher das abfallende Niveau bewirkt, einen unwiderlegbaren Beweis dafür darbietet.

Man findet ein solches, gleichförmig und stets abfallend gelagertes Alteste, das um die Erde ein Einziges ausmacht, und alles spätere Abgesetzte an Frequenz übertrifft. Aus seinem Niveau läßt sich zugleich der Hauptabfall aller Gebirge am besten bestimmen. Diese großen Lagerungs-Ganze sind die Folgen allgemeiner und gleichförmig verbreiteter Niederschläge. Sie kommen aber auch unterbrochen vor. Letztere wurden durch spätere Zerstörungen bewirkt, und sonach theils Stücke Gebirge und ganze kleine Gebirgszüge zusammen, theils bilden sie nur kleine Kuppen, oder füllen Vertiefungen aus.

Beispiele unterbrochener Lagerungs-Ganzen zeigen der Basalt, der Porphyr, der Sandstein.

B. Partielle Verbreitung.

Die partiell verbreiteten Lagerungs-Ganze gehören in der Regel zur Suite einer großen Hauptformation. Sie sind Folgen von lokalen Anteigen des Gewässers und von Überschwemmungen, welche nur einzelne Gegenden betreffen. Von den großen allgemein verbreiteten übergreifenden Lagerungen sind sie nur dann zu unterscheiden, wenn zwischen beiden eine durchaus verschiedene Lagerung sich darthun läßt, dann wegen der Ähnlichkeit des äußern Ansehns beider (wenn man nur die Lagerungs-Verhältnisse und die der Formation nicht beachtet) lassen sie sich leicht verwechseln.

5. Quantitatives Verhältniß verschiedener Gebirgslager zu einander.

Herrschende — untergeordnete Lager.

Wenn eines von zweien Gebirgslagern, welche mit einander abwechseln, das Andere um ein Beträchtliches an Masse übertrifft, so wird jenes als herrschend, dieses als untergeordnet angesehen.

Nimmt der Magnet-Eisenstein viele Quadratmeilen ein und man findet etwa zwei Lachter mächtiges Gneiß-Lager in ihm, so würde jener herrschend, dieser untergeordnet seyn, ungeachtet eigentlich das umgekehrte Verhältniß statt hat.

Es steht das untergeordnete Gestein in sehr verschiedenen oryktognostischen Verhältnissen zum Herrschenden.

1) Es treten einzelne oryktognostische Bestandtheile der herrschenden Gebirgsart selbst aus ihr für sich heraus und bilden Lager in derselben.

Quarz- und Feldspath-Lager im Gneiße; Hornblende- und Feldspath-Lager im Syenite.

2) Das Lagergestein ist dem Herrschenden verwandt und stellt vollkommene Übergänge in dasselbe dar.

Untergeordneter hornartiger Trapp und Grünstein in die herrschenden Schiefer.

3) Das Lagergestein ist dem Herrschenden gar nicht verwandt. Es kann in diesem Falle entweder:

a) eine Gebirgsart seyn, welche an andern Punkten selbst herrschend erscheint;

Leger-Kalkstein im Gneiße und in den Schiefern.

oder es ist:

b) eine oryktognostische Gattung, welche sich nie oder nur selten als herrschende Gebirgsart findet;

Lager von Zyenit, Granaten u. a. w., zumal aber viele Eisenstein-Lager.

Die untergeordneten Lager von Petrefakten müssen noch besonders aufgeführt werden.

Die untergeordneten Gesteins-Lager sind ferner:

1) wesentliche, welche in einem Gebirge stets, oder doch in den meisten Fällen, sich finden, mithin als zur Art desselben gehörig, als wesentliche Glieder eines Gebirges, betrachtet werden müssen.

Der Alaunschiefer in Thonschiefer-Gebirgen.

2) zufällige Gebirgslager, welche nur in seltenen Fällen in einem Gebirge erscheinen.

Die meisten Erz- und andere Gesteins-Lager von unbestimmter Mächtigkeit.

XVI. Haupt-Revolutionen, die der feste Erdkörper erlitten hat.

Wir haben die Kräfte kennen gelernt, welche die auf unserer Erde gebildeten Fossilien bezeichnen. (Seite 150.) Wenden wir diese auf die Gebirge vom ältesten Gliede der Primordial-Periode, dem Granite, bis auf die jüngste Erzeugniß der Flözzeit an, so ergibt sich aus ihrem Mit- und Nacheinander-Vorkommen, daß alle auf unserm Wege gebildete Erzeugnisse sind. Folglich erscheint unser ganzer Erdkörper als vordem im flüssigen Zustande, und als das Werk einer ungeheuren Menge Wassers.

Die Niederschläge, aus denen sich die Gebirge formten, waren theils mechanisch, theils chemisch und dann meist krystellinisch. Da war nach den ältesten, als die höchsten Punkte hervorragenden Gebirgen das krystallinische Gefüge beobachten, so müssen die Wasser, aus denen sie sich niederzeugten, einen ungemein hohen Stand gehabt haben, weit erhaben über jenige Höhe der Berge, dann sonst würde ihre Bildung, durch das fortdauernde Niedergehen der Bewegungen der Wasseroberfläche, stets gestört worden seyn. Durch die Einwirkung der Atmosphärilien aber haben die höchsten Punkte, seit der Periode ihrer Entstehung, noch bedeutend abgenommen, folglich muß der Wasserstand weit über sie hinaus gereicht haben. (Siehe Seite 144.)

Für das Allmählige dieser Abnahme sprechen die Umstände, daß die größte Theil der Gebirgsarten mit abfallendem Niveau seines Ausgehenden gelagert erscheint, und daß wir die ältern Gebirgs-Formationen, unter die neueren gelagert, über diese hervorstoßen sehen. Jene mehr krystallinische, diese mehr mechanisch; die mechanischen Niederschläge aber konnen nur eintreten, als die allgemeinen Gewässer so weit gefallen waren, daß ihre Bewegungen den Grund des Niederschlags, die bereits abgesetzten Berge, berührten.

Auch die Versteinerungen sprechen für eine successive Wasser-Verbreitung. Die ersten und frühesten Überreste einer organischen Welt gehören den Seegeschöpfen an; erst unter den spätern finden wir die von Landthieren.

Die Ursachen der Abnahme des Wassers sind zum Theile seine Zersetzung in der Atmosphäre. Es hat, zerlegt durch große analytische Prozesse, die Luft bilden helfen und zur Konstruktion der Thier- und Pflanzenwelt beigetragen. Auch finden wir eine bedeutende Menge desselben im verdünnten Zustande, als Krystallisations-Wasser. Diese allgemeine Zurückhaltung des Wassers hat noch jetzt statt, wiewohl in einem verhältnißmäßig geringeren Grade. Da, wo wir den Stand des Wassers höher als vordem finden, müssen wir die Ursache in der veränderten Richtung partieller Strömungen suchen.

Einer solchen periodischen Wasser-Bedeckung haben die ältere Haupt-Porphyr- und die Trapp-Formation ihr Daseyn verdanken.

Eine generelle Übersicht der verschiedenartigen Beschaffenheit der Gebirgsarten ihrer Folge nach, und mit Rücksicht auf die verschiedenen Wasser-Bedeckungen, gibt uns deutlich den Zustand des Gewässers zu erkennen, welches von Periode zu Periode die Erdoberfläche bedeckte und zeigt die mannichfaltigen darin aufgelöst enthaltenen Stoffe und ihre Veränderungen.

Die erste Haupt-Periode zeichnet sich durch kieselartige und thonige Niederschläge aus. Letztere nehmen bei den neueren Bildungen sichtbar ab, und es treten auch noch Talkthiele bei. Am Schlusse der Urzeit wurde der Thon-Gehalt fast vorherrschend und es erschien viel freier Kohlenstoff, der quantitativen Rücksicht überwiegt dieser Zeitraum alle folgenden.

In der zweiten Periode finden wir die kalkartigen Niederschläge prädominirend. In jener erscheinen die Hornblende- und Trapp-Gesteine als begleiter der Haupt-Gebirgsarten. Sie treten am Schlusse der Flözzeit noch einmal auf, als Erzeugnisse einer spätern Wasser-Bedeckung, so daß sie im Anfange kalkhaltige Auflösung zuletzt einen trappartigen Charakter gewann. In der Urzeit nehmen wir zwei Wasser-Bedeckungen wahr. Beide schienen, hinsichtlich der in ihnen enthaltenen Stoffe, einander ziemlich gleich gewesen zu seyn, aber die letzte unterscheidet sich, was die Niederschläge betrifft, sehr von der ersteren. In dieser steht man Kiesel und Thon meist von einander gesondert, als in den Erzeugnissen der zweiten. Beide wer-

den von Serpentin und von den Trapparten begleitet, und diese dürften alle Zeiträume durchlaufen.

Die nachstehende Übersicht wird zur besseren Verständlichkeit des Gesagten dienen und die verschiedene Beschaffenheit der Gebirgsarten ihrer Folge nach, und mit Hinsicht auf den Zustand des Gewässers der verschiedenen Bedeckungen andeuten.

Aus der ältesten Auflösung legten sich, als rein chemische Niederschläge, die mächtigen Granitmassen nieder. Auch gehören ihr in der Regel die unmittelbar darauf gelagerten Gesteinarten an. Die Gemengtheile des Granites findet man im Gneise wieder. Er ist jedoch bei weitem nicht so krystallinisch und reicher an Thon.

> Zu den merkwürdigen Beobachtungen der neueren Zeit gehört die, daß nachdem die Ossillation vom Granite bis zum Thonschiefer bereits vollendet war, dieser sich noch einmal in ihrer ganzen Vollständigkeit zu wiederholen vermochte.
>
> (So ist älter Granit in Norwegen jünger als der dortländische Urthonschiefer. Einen älteren Granit hat Schweden und Norwegen kaum aufzuweisen. Die älteste Gebirgsart im Norden ist Gneis, welcher, dem großen Gesetze der Entwicklung folgend, sich in Glimmer- und Thonschiefer verliert. Auf dem Thonschiefer ruhen wieder mächtige Granit-Gebirge, welche in Gneis- und Glimmerschiefer übergehen und die Hauptmasse der Gebirge Skandinaviens ausmachen.)

Im Glimmerschiefer wird der Thongehalt vermehrt und im Thonschiefer endlich überwiegend. Bei beiden bemerken wir auch ein progressives Zunehmen des Talkes und schon setzen sich große Massen desselben im Talk- und Chloritschiefer ab.

> Jene Glieder der Schiefer-Formation machen, ihrer Frequenz und Mächtigkeit nach, die Hauptmasse aller Gebirge aus. In ihrer Eigenthümlichkeit erhalten sie sich jedoch nur bis in den Anfang der Übergangszeit.

Der Alaunschiefer und andere mit ihm gleichzeitige Gesteine zeugen von der Reinheit der Thon-Auflösung in der mittleren Hälfte dieser Periode. Der Graphit und die Kohlenblende beweisen das Daseyn des Kohlenstoffes gegen das Ende derselben. Hier zieht man auch die Niederschläge bei weitem weniger rein, als im Anfange. Ferner erscheint, wiewohl am meisten von den übrigen Lagern der Urzeit getrennt und in sich am einfachsten, der Kalk. Er beginnt mit dem Gneise und reicht bis über den Thonschiefer hinaus, dem Glimmerschiefer aber scheint er vorzugsweise eigen zu seyn. Der Serpantin ist von ziemlich reiner Bildung. Seine Hauptmasse zeigt jedoch nicht selten porphyrartige und andere Ausscheidungen in kleinen Gang-Trümmern und in Nestern. In der späteren Urzeit kommen die talkartigen Bildungen sparsamer vor und verschwinden endlich ganz. Die Trepp-Gesteine, in qualitativer Hinsicht ihrer Mischungstheile den früheren Niederschlägen ziemlich analog, aber in quantitativer bedeutend davon abweichend, charakterisiren sich durch den Kohlenstoff, welchen sie in Menge aufnehmen und durch das Eisen und den Talk, die ihrer Mischung sich beigesellen.

In der älteren Urzeit tritt, als Resultat inniger Verbindung der prävalirenden Bestandtheile, der Hornstein-Porphyr, dem Gneise untergeordnet, auf. Die jüngeren Porphyre, der Syenit, der zweite Serpentin und die neueren Urtrapperten folgen, als Erzeugnisse einer zweiten Wasser-Bedeckung, nach einem wiederholten Ansteigen der Gewässer, auf die Bildung des Thonschiefers. Sie sind weniger rein chemische Ausscheidungen, haben aber dennoch der Eigenschaften reine, das eigentliche Porphyrartige des Gefüges bildende, Theile sich abgesondert. Sie zeigen, den Syenit ausgenommen, keine Zusammensetzung aus krystallinischen Partikeln. Je reiner die Hauptmasse der Porphyre ist, desto unbedeutender sind die Quarz-Ausscheidungen, je gröber sich dieselbe darstellt, um desto ansehnlicher werden die Ausscheidungen des Feldspathes und der Hornblende. Die Trapp-Gesteine jüngeren Alters, aus vorwaltender Hornblende und Feldspath gemengt, heben zuweilen etwas Krystallinisches und lassen mitunter auch eine porphyrartige Ausscheidung bemerken. Äußerst spartam findet sich der Gyps in dieser Periode.

In der Übergangszeit sieht man schon häufiger dichte Gebirgsmassen und in der Flöz-Periode nimmt ihre Frequenz zu. Jene Zeit stellt die ersten regenerirten Bildungen in der Grauwacke dar, welche bei den Flöz-Gebirgen weit öfter hervortreten und als die einzige Fortsetzung des alten kieselartigen Charakters der primitiven Erde zu betrachten sind.

Das mächtige Sandstein-Gebilde der Flöz-Periode, dieses universelle, allgemein verbreitete Erzeugniß, gibt auf das deutlichste die Trennung des genannten Zeitraumes in zwei Haupt-Formationen zu erkennen. Schwanken in der Neigung der Schieferbildung und in der Konstruktion der Bänke, Zufälligkeit in der Lagerbildung, so daß bald die Bänke, bald die Schichten stärker hervortreten. — Die Sandstein-Formation bewahrt Kohlenstoff und Bitumen, die unverkennbaren Überreste einer zerstörten Vegetation, in Menge, aber nirgends gelingt es ihr eine vegetabilische Ossillation hervorzurufen, und eben so wenig ein reines Massen-Produkt. Im Ganzen spricht sich die Gewalt des zertrümmernden Wassers aus, so daß die beiden Haupt-Formationen einer mächtigen Bildung für zwei mächtige Hauptschichten gelten können.

Im Thonschiefer und im Grauwackenschiefer der Übergangszeit tritt das Thonige der Urperiode noch einmal in ziemlicher Bedeutung hervor, später aber, in der Flözzeit, erscheint es bei weitem spärlicher. Die Kalkarten hingegen, welche schon in dem Übergangs-Gebirge eine nicht unwichtige Rolle spielten, gewinnen so sehr an Häufigkeit, daß sie die ganze Auflösung zusammengesetzt zu haben scheinen. In ihrer Bildung erkennen wir eine sehr deutliche Kontinuität. Man findet sie in mehreren Hauptgliedern um die ganze Erde herum verbreitet und so mühsälich auch das letzte Glied des jüngsten Kalk-Gebildes, der Kalksinter, dem ältesten Urkalke ist, so läßt sich dennoch ein Übergang aus jenem in diesen wahrnehmen. Die Kalkarten erscheinen hier bei weitem weniger rein, als in der Primitiv-Periode. Theils verbinden sich Kiesel- und Thonerde innig mit ihnen, theils findet man sie im Gemische mit Kohlenstoff und Bitumen. Sie sind dicht und deuten, durch das Regelmäßige ihrer Schichtung, eine bestimmte Bildungsart an. Meist zeigen sie sich mit Kohlenstaire, weniger häufig mit Schwefelkiese gemengt, wiewohl auch der letztere eine frequente und mächtige Verbreitung zukommt. Gleichzeitig mit dem Gypse ist das Steinsalz, welches aus den Gewässern in der früheren Periode dieses Zeitraumes niedergelegt wurde.

Die Flötrepp-Arten sind Erzeugnisse eines nochmals angestiegenen, ruhigen, mit neuen Stoffen geschwängerten Gewässers. Das Thon- und Eisenhaltige der Hauptmasse, welche die Mandelsteine konstruirt, deuten den Gehalt jener Auflösung an, und die vielen Blasenräume die Menge der entwickelten Gasarten. Die übrigen Flötrepp-Gebilde lassen im Ganzen eine große Reinheit und viel Krystallinisches bemerken. Der Basalt, der Grünstein und Porphyrschiefer haben häufige Ausscheidungen im porphyrartigen Gefüge aufzuweisen. Horublende kommt in der ganzen Formation vor. Auch der freie Kohlenstoff erscheint wieder.

Das Steinkohlen-Gebirge in dem älteren Hauptabschnitte der Flözzeit zeigt uns deutliche Spuren einer hervorretenden und wieder vernichteten Vegetation. Zeugnisse einer regelmäßigen Ossillation der vegetativen (Steinkohlen) und der Massen-Produktion (Schieferthon). Jene muß nothwendig so wiederholtenmalen hervorgerufen und durch diese wieder zurückgedrängt worden seyn, denn es kann die Lage der Steinkohlen, der Eigenthümlichkeit zu Folge an Ort und Stelle gebildet, auf keine andere Weise erklärt werden. Dasselbe findet in der jüngeren Flöz-Periode statt.

Die Steinkohlen-Formetion des Basaltes deutet, an manchen Orten wenigstens, ein Verhältniß gegen den Muschelkalk an, nicht unähnlich demjenigen, welches zwischen dem bituminösen Mergelschiefer und dem Schieferthone obwaltet. Und was in dem Flöz-Gebirge die Steinkohlen- und Kalk-Formstionen sind, das bilden im aufgeschwemmten Lande ohne Zweifel die Braunkohlen und das Kreide-Gebirge. Denn nie findet man die Kreide vom Basalte überdeckt, und die große Menge fossiler Knochen, welche sie umschließt, zeugt deutlich von der Neuheit ihres Ursprunge.

XVII. Haupt-Perioden der Bildung der Planetenrinde.

Bei der Festsetzung großer Zeiträume in der Bildung der Erdoberfläche leiten uns als Kriterien die Kennzeichen einer Wasserbedeckung von bedeutender Höhe und eines allmähligen Sinkens des Wasserstandes, sodann die Merkmale eines zweiten Ansteigens der Gewässer und eines abermaligen Abfalls. Wir gründen hierauf folgende Perioden:

1. Periode der Urgebirge.

Sie trägt die Merkmale einer Wasserbedeckung von bedeutender Höhe und von langer Dauer des Standes, eines allmähligen Abfalls und einer Absetzung ruhiger und regelmäßiger Niederschläge. Je älter die gebildeten Massen sind, um desto mehr erkennt man die Spuren dieser Ruhe. Sie spricht sich durch eine vorzügliche Größe und Reinheit der Ausbildung der Gemengtheile aus. Nicht immer zeigt die Periode der Urzeit eine Schichtung. Da, wo in der Reihe der ältesten Gebirge kein Glied fehlt, findet man, bei vollkommener Gleichförmigkeit der Lagerung, stets ein regelmäßig abfallendes Niveau des Aufgelagerten. Dieser Periode gehört die Bildung der ältesten, der tiefsten und der höchsten Gebirgsmassen an. Sie gab der Gebirgsform den ersten Grundriß, es theilten sich Berge und Thäler ab. Sie schließt mit einer

Digitized by Google

zweiten Wasserbedeckung, und einem zweiten, gleichfalls ruhigen, aber meist zerstörten Niederschlage, der zu Mächtigkeit und Allgemeinheit dem ersten nachsteht, wenige oder gar keine Hauptglieder seiner Zusammensetzung enthält und im Grossen häufige Unterbrechungen zeigt. Diese später erzeugten Urgebirge, über einen Theil der älteren abweichend gelagert, oder in übergreifender Lagerung vorkommend, erreichen nicht selten noch eine bedeutende Höhe. Sie stehen sichtbar in ihrer chemischen Reinheit den älteren Gliedern nach, sind jedoch in dieser Hinsicht ausgezeichnet vor vielen später entstandenen Gebirgen.

Schon ehe diese erste Periode beendigt war, sieht man, bei den Merkmalen eines niedrigen Wasserstandes, die zweite Haupt-Periode mit Unruhe und Sturm beginnen.

In dem, den Fuss der Urgebirge umspülenden, Gewässer geb es schon Seethiere und sparsame Seepflanzen.

2. Periode der Flöz-Gebirge.

In der Flöz-Periode deuten alles auf Sturm und Unruhe hin. Ein grosser Theil dessen, was die erste Zeit aufbaute, wurde von der zweiten zerstört und neue Gänge daraus geschaffen. Sie löst auf eine allgemeine strömende Wasserbedeckung, auf einen beschleunigten Niederschlag schliessen. Der Wasserstand war mächtig, jedoch nicht so vollkommen und Alles bedeckend, dass ungeachtet der weiten Verbreitung, bilden die Flöz-Gebirge nie Gebirgspunkte, welche das hohe Niveau der Urgebirge erreichen. Bei dem Abfalle des Gewässers, der durch an einzelnen Stellen statt gehabtes partielles Wiedersteigen mehrmalige Unterbrechungen gelitten zu haben scheint, wurden grosse Massen theils auf den Gehängen der Urgebirge, theils, und dies bei weitem am meisten, am Fusse derselben niedergelegt. Sie charakterisiren sich durch eine Lagerung, die im Grossen sehr abweichend erscheint und deren Niveau gegen die älteren Gebirge stark abfällt und enthalten mehrere durchaus abweichende Lagerungt-Gänge, die zwar keine so mächtige Schichtung zeigen, als die Niederschläge der Periode der Urzeit, aber demungeachtet einen grossen Theil der Erdoberfläche bedecken. Die Periode der Flötzeit schliesst sich gleichfalls mit einer zweiten allgemeinen Wasserbedeckung, die langsam stürmisch, beruhigte sich aber später und legte, im letztern Zustande, auf die höheren Punkte der Urgebirge sowohl, als auf die tiefer liegenden Gebirge der jüngeren Periode einen ziemlich verbreiteten Niederschlag ab. Später erlitt diese Zusammensetzung grosse Zerstörungen und stellt daher einzelne Berge, Stöcke - Gebirge und ganze Kegel - Gebirge dar.

In diese Periode fällt die Zerstörung der organischen Reiche, es darf daher ihr Anfang nicht früher als gegen das Ende der ursprünglichen Bildung fixirt werden, da die Erde schon mit Wäldern und Thieren bevölkert war.

3. Periode der aufgeschwemmten Gebirge.

Nachdem die Gewässer der zweiten Wasser-Bedeckung der Periode der Flötzeit sich mehr und mehr zurückgezogen hatten, trateu die aufgeschwemmten Gebirge hervor. Das Wasser stieg hin und wieder von neuem an, aber nur im Einzelnen und fiel im Allgemeinen weit mehr und weit schneller auf seinen alten Stand zurück. Es binterliess Lager, die beträchtlich, meist söhlig sind, aber weder eine grosse Verbreitung, noch eine bedeutende Abweichung zeigen.

Die Übergangs-Gebirge, deren Bildungs-Periode zwischen die der Ur- und der Flötzzeit fällt, machen, hinsichtlich ihrer Lagerung und ihrer Zusammensetzung im Grossen, kein einziges und eigenthümliches Ganze aus, auch denselben sie, wo ihre Bildung betrifft, nichts Eigenes. Nach dem Rückzuge der zweiten Wasser-Bedeckung der Urzeit, wollte die Bildung mit eben der Ruhe und Ungestörtheit fortschreiten, sie wurde aber, ehe die erste Wasser-Bedeckung der Flötzzeit begann, durch heftige Stösse unterbrochen und so bildeten sich neue Niederschläge; dies sind die Übergangs-Gebirge.

Die Bildung der vulkanischen Gebirge fällt in den jüngsten Zeitraum. Ihre Eigenthümlichkeit verdient Aufmerksamkeit, aber im Ganzen sind sie zu aufserwesentlich, denn das vulkanische Feuer wirkte, wie bereits oben gezeigt worden ist, nicht sehr bedeutend auf die jetzige Gestalt der Erde.

Die krystallinische Feinheit der Gebirgs-Bildungen nimmt keineswegs im Verhältnisse ihres Alters unumstofslich ab. Es muss vielmehr die Kraft den Bildungs-Processen, nach Erzeugung mineralogischer Gebirgsarten, wieder gewachsen seyn, die Gesteine hervorgebracht wurden, die nur in der ältesten Urzeit zu suchen wären, falls jene Hypothese der Abnahme Grund hätte. Inwiefern sich Ausnahmen in den Flötz-Gebirgen finden, müssen genaue Untersuchungen lehren.

Die Farben der Gebirgs-Gesteine und die verschiedenen Grade ihrer Festigkeit erleiden mit dem Alter eine Aenderung. Der älteste Kalk der Urzeit ist weifs, körnig, noch ziemlich hart und durchscheinend. Ungleich gedrängter und von kleinerem Korne zeigt sich der Kalk im Glimmer- und Urthonschiefer dar. Er wird grau, meistens bunt, grau und roth, und gewinnt dann meistens schon ein dichtes Gefüge. Der Kalkstein der Uebergangs-Gebirge ist von dichtem Bruche, hat bunte Farben, jedoch noch mehr Durchscheinen, als der Flötzkalk. Diesen finden wir grau, kaum noch an den Kanten durchscheinend; endlich die Kreide, erdig und undurchsichtig.

XVIII. Allgemeine Lagerstätten.

Allgemeine Lagerstätten oder Gebirge nennen wir die grossen, weit verbreiteten Massen, welche beträchtlicher Partieen des festen Erdkörpers bilden. Sie sind von der Natur hinsichtlich ihrer gleichseitigen und ungleichseitigen Entstehung auf eine eigenthümliche Weise charakterisirt und in ihnen sind die besonderen Lagerstätten enthalten. Nach den Periodischen ihrer Bildung zerfallen die allgemeinen Lagerstätten in fünf Klassen.

1. Urgebirge.

Die Gebirge der chaotischen Periode, die Erzeugnisse der ersten Wasserbedeckung, tragen unverkennbare Merkmale eines hohen Alters. Alle Spuren vormaliger Organität sind ihnen fremd. Wenige, und dies meist nur die jüngeren Glieder enthalten Kohlenstoff. Sie nehmen da, wo sie mit den Gebirgen der vier übrigen Klassen vorkommen, stets die tiefsten Punkte ein. Eben so bilden sie, wo sie mit denselben an Tage ausgehen, die meist habensten Partieen des Erdkörpers. Man findet sie theils in grossen Massen von einzelnen Gestein geschichtet, theils ungeschichtet. Sie zeigen, zumal die letzteren, eine Allgemeinheit in ihrer Verbreitung, im Gegensatze zu allen anderen Gebirgen, welche den Charakter partieller Bildungen tragen.

Den ungeschichteten Urgebirgen ist die grösste Härte eigen. Sie haben besonders Quarz zum Gemengtheile, der, tiefer nach dem Kerne der Erde zu, stets vorherrschender seyn dürfte.

Je höher das Alter des Granites steigt, um so weniger Glimmer enthält er. Endlich wird auch der Feldspath sich verlieren und die erste Gebirgsart, die sich bei der grossen Revolution bildete und der Erdoberfläche ihre jetzige Gestalt gab, mufs eine reine Quarzmasse gewesen seyn. — Der Feldspath, nachdem er im Glimmer- und Urthonschiefer verschwunden ist, scheint sich in den Gliedern der Urtrapp-Formation gezeigt zu haben. Nur tritt er hier in einem anderen Gegensatze auf. Statt des Glimmers finden wir Hornblende und der Quarz wird seltner.

Die Massen der Urgebirge sind rein chemische Niederschläge, Produkte einer Auflösung. Die ältesten Glieder zumal setzen sich frei von mechanischer Bildung ab. Noch waren keine Felsmassen vorhanden, folglich konnte auch von keiner Zerstörung derselben die Rede seyn.

Aus der Beschaffenheit des Wesens der Urgebirgsmassen geht hervor, dafs sie, ihrer schweren Auflöslarkeit halber, sich zuerst niederschlagen mufsten. Man findet sie auf eine bestimmte Weise zusammengesetzt und ihre Bestandtheile sind vorzüglich Kiesel-, Thon- und Talkerde. Letztere tritt jedoch später hinzu. Erst in den jüngeren Urgebirgen erscheinen Kalk und noch einige leicht auflösliche Erdarten.

Im Grossen zeigen sich die Gebirge dieser Klasse bei weitem einfacher, weniger zusammengesetzt, als die Flöz-Gebirge. Die meisten ihrer Glieder finden wir gemengt, wenige einfach (*Kalkstein*, *Thonschiefer*). Jene sogar das körnige, schieferige, verworrene und porphyrartige Gefüge. Charakteristisch für die Erzeugnisse dieser Periode ist endlich ihre Übereinanderlagerung. Man sieht stets das Eine über das Andere weggelegert.

Im Urgebirge sind die meisten Erze zu Hause, jedoch nicht bei allen Gattungen der Klasse.

2. Uebergangs-Gebirge.

Nachdem die chaotische Periode und mit ihr die Bildung der Urgebirge vorüber war, fielen die Wasser mit mehr Ruhe ab. Es hatte bereits die Produktion organischer Geschöpfe begonnen und jetzt, ehe die seitnische Periode der Flötzzeit ihren Anfang nahm, legte sich das Übergangs-Gebirge am Fufse der Urgebirge, mannigfaltig selbst in ziemlich beträchtlicher Höhe an, doch erreicht es nie das Niveau derselben.

Es bietet die Beweise der, dafs der chaotische und der bewohnbare Zustand der Erde nicht so unmittelbar an einander greifen.

Diese Periode der Übergangs-Gebirge hat nur wenige individuelle Formationen aufzuweisen. Ihre meisten Glieder sind als Resultate der, im mittleren Zustande des Stillstandes zusammentreffenden, gewissermafsen sich berührenden Bildungen der Ur- und Flötzzeit zu betrachten. Wir finden hier nie die vollkommen chemisch reine Ausscheidung der Urgebirge, sondern immer mechanische Niederschläge und die Art der Massen ist so, dafs sie

Digitized by Google

ile der zerstörten Ganzen der Urgebirge aufgenommen haben, die sich r chemischen Niederschlage zugleich mechanisch absetzten.

Hier treffen wir Versteinerungen eigener Art, nämlich von solchen Geschöpfen, welche auf einer niederen Stufe der Organisation standen, Zoophyten, Krustaceen u. s. w. deren Urbilder zum Theile gar nicht mehr nachgewiesen werden können und die deutliche Zeugnisse von einer untergegangenen organischen Welt geben.

Nach vollendeter Hauptbildung der Übergangs-Gebirge und dem allolig erfolgten Zurücksinken des Gewässers, welches wir aus der gleichförn Lagerung der Glieder dieser Periode erkennen, muss ein nochmaliges zeigen des Wassers statt gefunden haben. Eine Reihe jüngerer Übergs-Gebirge erscheint in abweichender und übergreifender Lagerung über ältern. Ein Glied der ersteren ist aus zusammengebackenen Trümmern leeteren gebildet, bei den übrigen findet man eine so rein chemische scheidung, als die Urgebirgsarten kaum bemerken lassen; mithin muss n Stande und beim Absatze der Gewässer Ruhe obgewaltet haben. Diese geren Übergangs-Gebirge umschließen keine Versteinerungen.

Noch eine dritte Unter-Periode des Übergangs-Gebildes lässt sich fixiren. n sieht die Glieder derselben auf den älteren Übergangs-Gebirgen, ohne währte Stufenfolge, abweichend und muldenförmig gelagert. Sie wechseln fig mit einander ab und sind im Ganzen von geringer Verbreitung, auch die chtigkeit ihrer Schichten ist nicht bedeutend. Theils zeigen sie von den ren ganz verschiedenartige Gemengtheile, theils haben sie mit jenen viel lologen. Sie nehmen verstärkte Seethiere in sich auf, Bewohner des Gesers, welches in den hohen, durch hervorragende Gipfel begrenzten, Verungen noch der Bildung der älteren Uebergangs-Gebirge stehen geblie n war.

Auch das Hervortreten des Kohlenstoffes ist für die Uebergangs-Periode r bezeichnend.

> Andere Naturforscher, reich an Scharfsinn und von bewährten Kenntnissen, wollen, nach neueren Beobachtungen, die Uebergangs-Gebirgsarten zugrunde in abweichender, oder in abweichender und übergreifender Lagerung auf den Urgebirgsarten, sondern vielmehr überall, wo sich das gegenseitige Verhältniss beider beobachten liess, in gleichförmiger Lagerung auf diesen gefunden haben. Hiernach würde die Trennung des Uebergangs-Gebirges vom Urgebirge, und die Annahme zweier besonderer Epochen ihrer Bildung wegfallen. Denn wollte man annehmen: die sogenannten Uebergangs-Gebirgsarten seien die letzten in jener Reihe gleichförmig auf einander folgender Bildungen, und stünden durch ihre vulkanistische Natur von den vorangehenden krystallinischen Urgebirgsarten hinlänglich geschieden; so würde dieser einmal der Theorie der Lagerungs-Verhältnisse hinlänglich entsprechen, und dann durch die Beobachtung widerlegt werden, dass Glimmerschiefer und Gneiss gefunden worden sind, welche in gleichförmiger Lagerung auf das, durch ausgezeichnete Grauwacke charakterisirte, Uebergangs-Gebirge folgen.

3. Flöz-Gebirge.

Die Flöz-Gebirge verdanken ihr Daseyn einer allgemeinen, über die nze Erde sich erstreckenden, Revolution. Wir finden in diesem Zeitraume eine durch innere Kräfte neu hervorgebrachte Stoffe. Alles was hier sich setzte, war früherhin bereits bildende Masse eines Theilganzen der Planetenoide. Die Absetzung der Gebirgsarten folgte nicht mehr den Kräften der nziehung, es senkten sich vielmehr die, in der Auflösung schwimmenden, Massen nach ihrer Grösse und nach dem Verhältnisse ihrer Anziehungs-Summen gegen das grosse Ganze des Erdkörpers. Der Zustand, in welchem die ste Erde sich während dieser Periode befand, hatte mit dem gegenwärtigen reit mehr Analoges, als mit jenem der Urzeit.

> Die Entstehung der Flöz-Gebirge nach der ersten Vegetation ist unverkennbar. Es treten Versteinerungen hervor, deren Urbilder wir noch darunten vermögen. Es weiden Überreste des Pflanzenreiches in gewaltigen Massen getroffen. Der Kohlenstoff erscheint in grösseren Lagen. Ferner bestimmt auch das Kalkstitge vorzugsweise den Charekter der Flözzeit, man findet es in grosser Verbreitung um die ganze Erde.

Die Flöz-Gebirge sind, was ihre Zusammensetzung betrifft, bei weitem gröber und mechanischer, als die Gebilde der Ur- und der Übergangs-Perioden. Es ist ihnen eine deutlich-erkennbare Schichtung, von homogener Regelmäßigkeit in der Stufenfolge, eber von geringer Mächtigkeit eigen. Ihr äußerer Ansehen ist sanft; auch findet man sie nicht von tiefen Thälern durchschnitten.

Sie erscheinen in den Thälern und am Fusse der Urgebirge unmittelbar auf den Gliedern dieser Zeit, oder auch auf denen der Übergangs-Gebirge, da, wo jene von diesen überlagert werden. Ihre Lagerung gegen die älteren Gebilde ist fast stets abweichend, die gleichförmige gilt nur als zufällige Ausnahme. Unter sich zeigen sie hingegen immer eine gleichförmige Lagerung mit abfallendem Niveau des Ausgehenden.

Die Flötztrapp-Gebirge allein machr hiervon eine Ausnahme, indem es, theilweise mit sehr hohem Niveau, über die höchsten Gebirgsrücken weggelegert erscheint und uns berechtigt eine Zurücksetzung der ersten Wasser-Bedeckung und ein nochmaliges Ansteigen der Fluthen bis zu höheren Punkten der älteren Gebirge anzunehmen, wobei nothwendig eine Zerstörung mancher, noch nicht vollkommen erhärteter, Massen erfolgen musste. Die tiefsten und tiefsten Flötze jener zweiten Wesser-Bedeckung zeigen viel Mechanisches. Sie umschließen noch häufige Ueberreste aus dem Gebiete der organischen Welt, zumal Pflanzen. Die jüngsten und obersten Glieder derselben hingegen sind unverkennbar reiner chemisch ausgebildet als jene, jedoch in einem niederen Grade, als die Erzeugnisse der Urzeit.

Im Grossen erscheinen die Flöz-Gebirge sehr zusammengesetzt, denn in einem und demselben Gebirge finden sich meist verschiedene Gesteine in Lagern oder Flözen abwechselnd, aber das Eine dieser Gesteine ist dennoch stets das bezeichnende und wesentliche; nach ihm erhält die Gattung den Namen, die übrigen müssen als untergeordnet angesehen werden.

> Im Kleinen findet das Gegentheil statt. Hier stellen sich die Gebirgsarten weit einfacher dar als jene der Urzeit, und wenn eine Zusammensetzung eintritt, wie dies namentlich bei der Trappformation zu bemerken ist, so dauert sie dennoch in der Regel nicht lange.

Die Flöz-Gebirge zeigen ferner nicht das bestimmte Uebereinanderliegen, welches den Erzeugnissen der Urzeit eigen ist. Man sieht sie zwar in der Regel auf diese abgesetzt, und sie dienen wiederum den aufgeschwemmten Gebirgen zur Unterlage, aber zuweilen erscheinen einzelne Partheien von Flöz-Gebirgen über aufgeschwemmtem Lande, und mitten im Urgebirge trifft man, theils auf sehr erhabenen Punkten, isolirte Flöz-Gebirge.

> Die Flötzrepp-Formation ist ein vorzüglich merkwürdiges Glied der Flöz-Gebirge. Sie findet sich über alle älteren Gebilde, bis an einer gewissen Höhe, meist kuppenförmig gelagert. Selten in fortdauernder, fast stets in unterbrochener, abgebrochener, abweichender und übergreifender Lagerung. Obgleich meist auf einzelne, oft weit von einander entfernte, Punkte versammelt, erstreckt sie sich dennoch um die ganze Erde herum, zumal ist sie um die Tropenländer angehäuft. Dieses deutet zwar eine Kontinuität der Bildung an, aber sie wurde, in Gefolg der ihr vorzugsweise eigenen leichten Verwitterbarkeit, stets wieder zerrissen. Dieses Gebilde zeigt überall dieselben Verhältnisse und charakterisirt sich dadurch als eigene zusammenhängende Formation.
>
> In ihrer Lagerung und in ihrer Zusammensetzung verhält sie sich auf gleiche Weise. Es besteht nämlich die Formation selbst aus Gesteinen sehr verschiedener Art, aber die Verbindung aller dieser Massen ist durchaus dieselbe und für die Formation bezeichnend. Alles deutet bei ihr darauf hin, dass sie auf eine von den übrigen Gebirgen ganz verschiedene Weise muss entstanden seyn.
>
> Einer aufergewöhnlichen Expansion dürften mächtige Zersetzungen zum Grunde liegen und aus diesen scheinen sich nachher die Gebirge gebildet zu haben. Aus jenen Ursachen nahmen die mechanischen Niederschläge hier die tiefsten Punkte ein, sodann erst folgten die chemischen, welche wir alle auf die jüngsten Flözschichten gelagert finden und die demungeachtet über die höchsten Stellen hinweggehen.
>
> Für ihre nahezu weiteste Ausdehnung auf unserm Wesen sprechen die Thon- und Talkbeilchen, welche die Trapp-Formation häufig eingesprengt enthält, und die durchaus keine Feuer-Produkte seyn können, die Lager von Braunkohlen und von bituminösem Holze, welche unter und in ihr liegen, die Sand- und Thon-Lager, worauf sie ruhen u. s. w.

4. Vulkanisches Gebirge.

Die vulkanischen Gebirge sind Erzeugnisse des Feuers. Ihre Bildung setzt mithin das Daseyn eines Brennstoffes voraus und da wir diesen erst in den Flöz-Gebirgen deutlich hervortreten sehen, so ergibt sich daraus, dass die vulkanischen Gebilde denen der Flözzeit im Alter nachstehen.

> Unverkennbare Merkmale einer trockenen Entstehung, einer höheren oder geringeren Einwirkung des Feuers, trägen alle Produkte dieser Klasse.
>
> Das Zackige und Zerklüftete ihrer Gestalten, ihr trockenes, blasiges, schlackenähnliches Ansehn, der hohe Grad ihrer Sprödigkeit und Leichtigkeit sind bezeichnend für sie, so wie der Umstand, dass sie, im Feuer behandelt, an ihrer Schwere nichts verlieren.
>
> Die äußeren Kennzeichen sowohl als die innern Bestandtheile der Laven erleiden Modifikationen nach der Verschiedenheit des Grades der Einwirkung des vulkanischen Feuers und nach der Mannichfaltigkeit der Materialien, welche sich ihm zur Bearbeitung darboten.

a. Pseudo-vulkanische Gebirge. Die Bildung durch das Feuer geht mit Ruhe vor sich. Die von den Pseudo-Vulkanen bearbeiteten Gebirgsarten sind ursprünglich eine auf nassem Wege entstanden und waren schon vorher an derselben Stelle vorhanden, wo wir sie jetzt finden. Es hatte blos eine pyrotypische Umänderung statt.

> Diese Gebirge verdanken ihren Ursprung ohne Ausnahme entzündeten Steinkohlenflözen. Mit den ruhigen Vulkanen haben sie viel Analoges. Sie bilden höchstens hügelichen Land, nur hin und wieder senken sie Felsenpartheen von geringer Bedeutung zusammen.

Am häufigsten finden wir sie in mediegen Gegenden, in Kesseln und Vertiefungen.

Ihre Lagerung ist stets etwas verworren, man erkennt aber demungeachtet meist noch das ursprüngliche Seyn der Fossilien, welche das Feuer bearbeitet und zu Erzeugnissen der Pseudo-Vulkane umgeschaffen hat.

Digitized by Google

Ihre Verbreitung ist unbedeutend und sie kommen im Ganzen nur in geringer Menge vor, auch scheinen sie auf gewisse Gegenden beschränkt zu seyn.

b. Aechte-vulkanische Gebirge. Die Bildung durchs Feuer hatte bei einer partiellen heftigen Revolution statt. In den grossen Werkstätten der Vulkane wurden die hierher gehörigen Produkte ausgebildet. Wir lernen sie erst kennen, nachdem sie von ihrer ursprünglichen Lagerstätte weggetrieben und ausgeworfen worden sind.

Das Brennmaterial scheinen entzündete Steinkohlenflötze von ungemein grosser Mächtigkeit gewesen zu seyn. Die Verbreitung der Vulkane durch ganze Gegenden, und ihre Fortdauer seit vielen Jahrhunderten setzen dies fast ausser Zweifel.

c. Vulkanisch aufgeschwemmte Gebirge. Aecht-vulkanische Erzeugnisse, durch Ströme oder Wasserfluthen in niedrigen Gegenden zusammengeschlemmt und mechanisch zusammengefügt.

5. Aufgeschwemmtes Gebirge.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen den aufgeschwemmten und den Flötzgebirgsarten liegt, ausser dem so sehr verschiedenen Alters-Verhältnisse, darin, dass jene nicht Resultate einer allgemein verbreiteten Umwälzung sind, sondern dass sie ihr Daseyn nur Umständen verdanken, die auf gewisse Gegenden eingeschränkt waren. Es sind partielle Formationen ohne bewährte Stufenfolge, die verschieden sind nach der Verschiedenheit der Gegenden, in welchen sie vorkommen, und sich grösstentheils als Anschwemmungen von höheren Orten darstellen. Sie sind nicht zu gleicher Zeit gebildet, sondern zusammengekittete Produkte aus den verschiedensten Perioden und Gauarten.

Ihre Entstehung fällt in die neueste Zeit und theilweise dauert sie noch fort, wiewohl bei weitem nicht mehr in der Ausgedehntheit wie vormals, wo das allgemeine Gewässer den Fuss der höheren Gebirge bespülte und die Ströme die von oben herab geführten Massen in ihm, dem mächtigen Behälter, absetzten.

In dem Charakter der ganzen Klasse liegt ungemein viel Einförmigkeit. Dennoch zeigen die Glieder derselben mehr Mannichfaltigkeit in der Nähe hoher Gebirge, als weiter in die Ebene hinein; dort sind sie den Flötz-Gebirgsarten ähnlicher.

Es kommt dem aufgeschwemmten Lande meist nur ein lokales Vorkommen an und bei weitem nicht die allgemeine Verbreitung, welche den Erzeugnissen der Flötzzeit eigen ist. Seine Massen bildeten sich durch mechanische Niederschläge. Von Wasserfluthen wurden Theile zerstörter älterer Gebirgs-Ganze losgerissen und mehr oder weniger fern von ihrer vormaligen Lagerstätte, in meist söhligen Schichten von verschiedener Mächtigkeit, niedergelegt.

Man theilt diese Klasse ein in:

a. Seifen-Gebirge. Sie finden sich im eigentlichen Gebirge, als Ausfüllungen der Thäler, oder an den Abdachungen der Gebirge, namentlich in den weiten und tiefen Thälern der Ur-, nicht so häufig der Flötz-Gebilde.

Ausser mehreren einfachen Fossilien, führen die Seifen-Gebirge auch manche Erze, so zumal Gold und Zinn.

b. Gebirge des niederen Landes, welche das hügelichte und flache Land einnehmen und stets in niedern Gegenden vorkommen. Diese umfassen bei weitem den grössten Theil der aufgeschwemmten Gebirge. Sie bildeten sich entweder ganz durch mechanische Niederschläge, wie dies beim *Sand-* und *Lehmlande* und beim *Moorlande* der Fall ist, oder es waren bei ihrer Erzeugung zugleich chemische Kräfte thätig, wie z. B. beim *Kalktuffe*.

XIX. Allgemeine Wasser-Bedeckungen.

Die Bildungsweise der Gebirge, verbunden mit den Verhältnissen ihrer Lagerung, führt zur Annahme von vier allgemeinen grossen Wasser-Bedeckungen und zur Fixirung folgender Hauptmomente in denselben:

Erste grosse Wasser-Bedeckung. Der Stand des Gewässers dauerte auf grosse Ruhe, ebenso der allmählige Rückzug. Daher gleichförmige Lagerung mit abfallendem Niveau des Ausgehenden und höchste Reinheit der durch Anschuss gesonderten Massen. (*Aelteres Urgebirge.*)

Zweite grosse Wasser-Bedeckung. Niedriger Stand des Gewässers, verbunden mit einem geringeren Grade der Ruhe. Abweichende und unterbrochene Lagerung der gebildeten Gesteine über das ältere Urgebirge. Weniger Krystallinisches in ihrer Textur. (*Jüngeres Urgebirge.*) Innehalten in der Formation der Gebirge. Beginnen des Organismus. Erneuertes Ansteigen der zweiten Wasser-Bedeckung. Bei ihrem Zurückzuge, wie bei dem Ansteigen, zeigt sie sich zerstörend, die Anscheidung weniger chemisch rein, der Abfall allmählig. Die niedergelegten Massen lassen eine abweichende Lagerung gegen das primitive Gebirge bemerken. Es treten kunglutinirte Gesteine auf, welche stufenweise sich dem chemisch rein Ausgebildeten nähern, zuletzt ganz in dasselbe übergehen und dabei eine gleichförmige Lagerung mit abfallendem Niveau des Ausgehenden haben. (*Aelteres Uebergangs-Gebirge.*) Nun steigt das Gewässer nochmals zu, fast bis zum nämlichen Höhegrade. Es wirkt zerstörend beim Abfalle und bei dem Ansteigen, charakterisirt sich aber sonst durch einen ruhigen Stand. Seine Erzeugnisse sind von reinerer chemischer Bildung, haben bei weitem mehr Krystallinisches in ihrem Gefüge und beobachten gegen das ältere Uebergangs-Gebirge eine abweichende und unterbrochene Lagerung. (*Jüngeres Uebergangs-Gebirge.*) Hierauf folgte eine partielle Ruhe in dem Stande des zwischen den Gipfeln der Uebergangs-Gebirge gestimmten Gewässers, daher öfters geschichtete, oft abweichende Lager der neuesten Glieder dieser Periode.

Ein bedeutender Stillstand in der Bildung der Gebirge trennt die beiden ersten grossen Wasser-Bedeckungen von den folgenden. Während der Dauer desselben sieht man die Thier- und Pflanzenwelt vollkommen gedeihen.

Dritte grosse Wasser-Bedeckung. Das Gewässer erreichte keinen sehr hohen Stand, aber seine stürmischen Fluthen waren zerstörend für die organische Natur. Vor dem allmähligen Absinge des Wassers, gewann dasselbe indessen wieder mehr Ruhe, daher in den letzteren Erzeugnissen sich ein reinerer Chemismus ausspricht, als in den zuerst niedergelegten Massen. Man findet in dieser Epoche abweichende und übergreifende Lagerung gegen die älteren Gebirge, mit abfallendem Niveau des Ausgehenden; zusammengebackene Gesteine und eine zahllose Menge von Ueberresten einer destruirten organischen Schöpfung in Versteinerungen und Abdrücken. (*Aeltres Flötz-Gebirge.*)

Vierte grosse Wasser-Bedeckung. Unter Unruhe und Sturm erhoben sich die Gewässer von Neuem zu einem Stande von nicht unbeträchtlicher Höhe. Man erkennt dies in den mechanischen Anscheidungen, in der abweichenden und unterbrochenen Lagerung über alle Gebirge von höherem Alter. Doch beruhigte sich das Wasser, es stand, und sog sodann allmählig ab. Daher die später gebildeten Massen viel Chemisches zeigen und unter sich eine durchaus gleichförmige Lagerung beobachten. (*Jüngeres Flötz-Gebirge.*)

Bei dem Zurücksinge der Gewässer in das Meer traten noch viele Zerstörungen ein, die mitunter von mehr oder weniger partiellen Fluthen und Überschwemmungen zeugen. (*Aufgeschwemmtes Gebirge.*)

XX. Formationen der Gebirge.

Jedes Gebirge muss gebildet worden seyn, diese Bildung ist seine Formation. Die Formationen sind verschieden nach der Verschiedenheit der Gebirge. Diese aber ist begründet auf die *Periode ihrer Entstehung*, auf die *Massen, welche sie zusammensetzen* und auf die *Art ihrer Bildung*.

Die Fixirung des relativen Alters der Entstehungszeit einer Gebirgsart wird durch die Lagerung motivirt. Das zu unterst Gelagerte ist älter als das Aufliegende. Zwei Formationen sind verbunden, eine ältere und eine jüngere, wenn ein bestimmtes Gebirge in der Tiefe und dann, nachdem Lager von mehreren, oder auch nur von einem Gebirge darauf gefolgt sind, nochmals erscheint.

Formations-Suiten sind Reihen von Bildungen, welche aus dem ältesten Zeitraume bis in den jüngsten hinüberreichen. Jedes einzelne Glied derselben reihet sich, durch Ähnlichkeit des Gemenges oder vermittelst anderer Eigenschaften, an das vorhergehende ältere oder an das unmittelst folgende jüngere an. Es findet jedoch, zwischen den beiden Endpunkten der Kette, eine solche Abweichung statt, dass beide kaum für Glieder einer Progression gelten können.

Aus dem *Granite* reihet ein solche Suite durch den *Gneiss*, *Glimmer-* und *Thonschifer*, die *Grauwacke* und den *Sandstein* bis zum jüngsten *Steinkohlen-Gebirge* und endiget mit einem Anschliessen an die *Pflanzenwelt*. Aus dem *Kalke* der *Urzeit* schein wie ein Suite bis zum *Kalktuffe* fortlaufen. Mischung und Gehalt an thierischen Überresten deuten auf ein Anreihen an die *Thierwelt* hin.

Bei einer Vergleichung der mannichfachen Gebirge hinsichtlich ihrer Altersfolge ergibt sich eine ungemein grosse Identität, selbst an sehr entlegenen Punkten der Erde, daher man bei verschiedenen Gebirgen die älteren und die jüngeren Formationen, im Allgemeinen und Grossen, leicht auszumitteln und wohl zu unterscheiden vermag. Im Besonderen und Kleinen ist dies nicht stets der Fall, denn häufig wechseln mehrere, verschiedenen Gebirgen angehörige, Gesteinsarten miteinander. Wenn an einem Punkte ein Lagerungs-Ganzes von mehreren Gliedern zusammengesetzt wird, so fehlt an einem anderen nicht selten das eine jener Glieder. Die physischen Kräfte,

Digitized by Google

welche bei der Bildung eines Gebirges wirkten, mögen in ihren Funktionen eine Unterbrechung gelitten haben. In der Zwischenzeit kommen sich andere Gebirge abtossen und so in jenen Massen eingelagert erscheinen.

Die gleichartigen Gebirgsmassen, durch andere Gesteinslagen getrennt, gehören zwar demungeachtet einer und derselben Formation an, aber man nennt solche in diesem Falle unterbrochen.

Nach der Masse, aus welcher die Gebirge zusammengesetzt sind, gibt es ferner verschiedene Formstufen, die, wie die Gesteine, nach der Verschiedenheit ihrer Gemengtheile benannt werden.

Kalk-Gebirge, Kalk-Formation; Gneifs-Gebirge, Gneifs-Formation.

Die untergeordneten Gesteinsarten eines, aus mehreren Massen bestehenden, Gebirges gelten als Arten der Formation. Häufig sind jüngere und ältere Formationen durch Lager charakterisirt, welche denselben eigenthümlich angehören.

So zählt man den Alaunschiefer zu den Arten der Thonschiefer-Formation. Die Steinkohlen- und Thonsteinflötze sind für das ältere Sandstein-Gebilde bezeichnend; für das zweite hingegen der in ihm eingelagerte Rogenstein.

Uebersicht der Gebirgs-Formationen.

a. Primordial-Periode.

Erste Wasserbedeckung.

Gleichförmige Lagerung und abfallender Niveau.

Schiefer-Formation.	Kalk-Formation.	Gyps-Format.	Talk-Formation.	Schörl-Horn- u. Topasfels-Formation.	Kohlenstoff-Formation.	Eisen-Format.	Trapp-Formation.	Porphyr-Formation.
Granit und Gneifs sind die vorzüglichsten Niederschläge der Urzeit. Beide, zumal jener, haben eine ungemein grosse Verbreitung. Sie erheben sich zu den höchsten Punkten und steigen in die größten Tiefen hinab. Am Granite zeigt sich mit dem abnehmenden Alter zugleich eine Annahme an Größe und Regelmäßigkeit der Gemengtheile. Durch das körnige Gefüge des Gneifses wird der Übergang in Glimmerschiefer motivirt und aus diesem in den weniger chemischen Urthonschiefer. In der früheren Periode erscheinen, zwar nicht nur Formation gebürig, aber dennoch als untergeordnete Lager Chlorit- und Talkschiefer. Später treten noch andere Nebenglieder der Formation des Thonschiefers auf: Wetz-, Alaun- und Zeichenschiefer. Quere erscheint in allen als untergeordnete Gebirgsart; auch der Kieselschiefer gehört entschieden hierher.	Im Gneifse, im Glimmer- und Thonschiefer, als Urkalk in untergeordneten Lagern. Der von höherem Alter zeichnet sich durch grobkörnige Absonderungen aus. Seine jüngeren Bildungen, zumal die in Thonschiefer eingelagerten, sind weniger krystallinisch und durch einen stärkeren Gehalt an Kohlenstoff bläulich oder schwärzlich gefärbt.	Im Gemenge mit Glimmer u. v. siemlich deutl. Schichtung als untergeordnetes Lager im Glimmerschiefer-Gebirge, erscheint der Urgyps, jedoch im Ganzen nur sehr sparsam. Ihm sind körnig abgesonderte Stücke eigen und die sehr feinkörnig Textur übergeht in d. Dichte.	Älterer Serpentin, mit Asbest gemengt, im Gneifse u. Glimmerschiefer. — Chlorit- u. Talkschiefer, dem älteren Thonschiefer, vielleicht auch dem Glimmerschiefer untergeordnet. — Vom Topfsteine ist es noch nicht entschieden, ob er gleichförmig eingelagert mit Schiefer-Gebirgen abwechselt, oder dem jüngeren Serpentine angehört.	Ihre Verbreitung ist ungemein gering. Sie kömmt m. Granit u. Urthonschiefer vor.	Graphit und Kohlenblende finden sich in manchfaltigen Gebirgsarten des älteren Zeitraumen, so zumal jener als Gemengtheil des Gneifses statt d. Glimmers, dieser unter gleichen Verhältnissen im Glimmerschiefer — Kohlen-Hornblendeschiefer.	Magnet-Eisenstein u. Schwefelkies treten als untergeordnete Lager des Gneifses u. des Glimmerschiefers u. als Gemengtheile des Grünsteins auf.	Ihre Glieder zeigen durchaus eine im Grofsen gleichförmige Lagerung mit d. Schiefer-Gebirgen, dafs sie mit denen einer gleichzeitigen Bildung angehören. Auch erscheinen sie mit denselben abwechselnd und ihnen untergeordnet. Sie sind sehr krystallinisch. Das älteste Glied, der Hornblendeschiefer, findet sich, vom Gneifse an bis zum Thonschiefer hinab, mit einer steten Abnahme v. Reinheit u. krystallinischem Gefüge. Auferdem bemerken wir noch das körnige Hornblende-Gestein und den Urgrünstein.	Hornsteinporphyr; darin Kieselerde als vorwaltender Bestandtheil. Er erscheint im Schiefer-Gebirge aufGränzgelagert. Nirdem Weifsstein kommt d. Syenit, mit dem Glimmerschiefer aber wieder Hornstein-Porphyr vor. Die ganze Formation charakterisirt sich sehr durch ihr porphyrartiges Gefüge, oder durch die krystallinische Beschaffenheit der einzelnen ausgeschiedenen Theile in einer grünsteren Hauptmasse.

Zweite Wasserbedeckung.

Unterbrochene und abweichende Lagerung über den Erzeugnissen der ersten Wasserbedeckung.

Talk-Formation.	Kohlenstoff-Formation.	Trapp-Formation.	Porphyr-Formation.
Jüngerer oder zweiter Serpentin, abgesetzt in einzeln stehenden Gebirgsmassen von übergreifender und abweichender Lagerung. Ist im Ganzen von sparsamer Verbreitung. Er enthält Granaten im porphyrartigen Gefüge und Talk an Nestern und Gangtrümmern.	Kohlenblende.	Die Glieder derselben sind durch das ihnen eigene übergreifend und abweichend Gelagerte charakterisirt. Hierher gehören Grünstein, Grünstein-Porphyr, porphyrartiger Grünstein, Grün-Porphyr, Variolit, porphyrartiges Urtrapp-Gestein und mandelsteinartiges Urtrapp-Gestein.	Im Allgemeinen durch eine mehr kieselige als thonige Beschaffenheit sich charakterisirend. In der älteren Reihe wechseln die vorwaltenden krystallinischen Niederschläge, Syenit, Syenit-Porphyr und porphyrartiger Syenit, die sehr viele Hornblende aufnehmen, mit gröberen mechanischen Niederschlägen, vorherrschend Thone u. s. w. scheinbar ohne bestimmte Regeln. Hierher gehören ferner der alte Thon-Porphyr, der Pechstein-, Perlstein- und Obsidian-Porphyr. In der jüngeren Reihe hingegen scheint der kieselartige und deshalb feinere Hornstein-Porphyr stets regelmäßig über dem gröberen Thonsteine weggelagert zu seyn. Es findet sich diese Formation in übergreifender und abweichender Lagerung auf den Gebirgs-Bildungen der ersten Formations-Epoche (Granit, Gneifs, Glimmer- und Thonschiefer) und bezeichnet selbst eine zweite Periode der Urzeit, in welcher das Gewässer von Neuem stieg und jene früheren Erzeugnisse bedeckte.

b. Uebergangs-Periode.

Schiefer-Formation.	Kalk-Formation.	Gyps-Formation.	Kohlenstoff-Formation.	Eisen-Formation	Trapp-Formation.
Uebergangs-Thonschiefer, als unmittelbare Fortsetzung des Thonschiefers der Urzeit. Auf ihn folgen Grauwacke, das erste regenerirte Gebirgsart, Grauwackenschiefer, Uebergangs-Kieselschiefer, Alaun- und Wetzschiefer und Thon-Eisenstein.	Beim Hinübertreten der Kalk-Bildungen den Thonschiefers in die Mittelzeit werden sie noch mechanischer, dichter im Bruche und erscheinen nicht mehr als untergeordnete Lager, sondern stellen sehr grofse Gebirgsmassen von bedeutender Mächtigkeit dar, welche mit der Fortsetzung der Schiefer-Formation abwechseln.	Als untergeordnetes Lager des Thonschiefers und im Ganzen eine seltene Erscheinung. Er ist v. Erstrümmern durchsetzt und führt Versteinerungen. Findet sich nicht häufig.	Kohlenblende, als untergeordnetes Lager des Thonschiefers der Uebergangszeit. Ist von geringer Bedeutung.	Eisenglanz, Roth- und Braun-Eisenstein.	Sie erscheint theils mit andern Uebergangs-Gebirgen abwechselnd, theils für sich allein. Im Ganzen ist sie weniger mechanisch, als die andern Erzeugnisse der Uebergangszeit. Der Augdelstein, der Grünstein, der porphyrartige Uebergangs-Trapp, der Lieber- und der Kugelfels gehören hierher. Ein eigner Mandelstein charakterisirt sich als jüngstes Glied dieser Formation.

Digitized by Google

c. Flöz-Periode.

Erste Wasserbedeckung.

Beraltete partieller Revolutionen.

Schiefer-Formation.	Kalk-Formation.	Gyps-Formation.	Kohlenstoff-Formation.	Trapp-Formation	Porphyr-Formation.
Eine ganze Reihe zerquetschter Gesteinsarten, die den älteren die Gemengtheile größer und gröber erbeiten, kleiner ei den jüngeren. Das lte Sandstein-Gebilde, Urfels- und Kiesel-Konglomerat, das rothe Todtliegende mit dem chieferthone u. den lteinkohlen. Von etwas neuerer Entstehung ist der Sandsteinschiefer. Er scheint dem Grobsteiner Urstein und dem Grauwackenschiefer der Mittelzeit analog zu seyn. In diese reiht sich der weite oder bunte andstein, mit dem, vielleicht einer etwas jüngeren Formation angehörigen, Quader-Sandsteine.	Die Kalk-Bildungen treten zahlreicher hervor, sind aber viel mechanischer. Sie finden sich um den Fuss der Urgebirge vorherrscht und bilden theils ganze Gebirgsketten (Alpen), theils eigene Gebirge (Jura). Zu den verschiedenen Gliedern gehören der alte Flötzkalk mit seinen Abänderungen, dem bituminösen Mergelschiefer, verhärteten Mergel, dem Zechsteine (dichter Kalkstein), welcher im Alter gleich nach dem älteren Sandsteine folgt, — dem Höhlen-Kalksteine und der Rauchwacke, noch weit mehr mechanisch und mit ungleichen Theilen sehr gemengt, auch häufig Höhlen umschliessend, — und der junge Kalkstein (Muschelkalk). Letzterem ist ein Vorkommen in beträchtlichen Massen, in Stöcken-Gebirgen und eine Verbreitung über ganze Gegenden eigen. Seine Schichtung ist regelmässig und er zeigt einen grossen Reichthum an Versteinerungen. Ihm ist der Kalkschiefer untergeordnet; denn folgt Kreide mit Feuerstein. Ein weit gröberes und mehr mechanisches Erzeugniss, als alle vorhergehenden Kalk-Bildungen.	Der ältere Gyps ist körnig, auch dicht. Er erscheint abwechselnd mit Lagern von Stinkstein u. Fraueneis, Muscheln krystallisirte Fossilien, die er enthält, geben ihm ein porphyrartiges Ansehen. Er setzt theilweise ziemlich hohe mächtige Gebirge von nicht unbeträchtlicher Verbreitung zusammen und folgt auf den Alpen-Kalkstein. Ihm ist eine eigene, wiewohl mit ihm verwandte Formation, die des Steinsalzes, untergeordnet. — Der jüngere Gyps, des zweite Glied der Formation, besteht meist aus der faserigen Art. Er folgt auf den bunten Sandstein, hat eine geringe Verbreitung und scheint weit reiner als der ältere Gyps zu seyn.	Grobkohle, Schieferkohle, Blätterkohle, Pechkohle, im älteren Flötzkalke und in der Flötzgyps-Formation, auch in der Fortsezung der Schiefer-Formation.	Die Wacke und der Basalt sind ihre wichtigsten Glieder. Im Allgemeinen gehören die Gebirgsarten dieser Formation theils zu den gröbsten mechanischen Niederschlägen, theils zu den feinsten chemischen, denn die Auflösung war bei diesem neueren Anwachsen der Gewässer nur anfangs mehr mechanisch, später wurde sie chemisch wie die Absätze des Basaltes unter andern zur Genüge beweisen.	Porphyr-Formation. Ein sehr junges Alter ist derselben eigen und es scheint eine Fortsezung des im Steinkohlengebirge vorkommenden Thonsteines zu seyn, da in wirklichen Porphyr übergeht. Das Gefüge wird wegen der häufig. Achatkugeln oft schon mandelsteinartig.

Zweite Wasserbedeckung.

Ueber Alles übereichend und unterbrochen gelagert.

Schiefer-Formation.	Kohlenstoff-Formation.	Eisenstein-Formation.	Trapp-Formation.	Porphyr-Formation.
Als Fortsezung der Schiefer-Formation der ersten Wasserbedeckung der Flötzzeit. Hier treten grobe mechanische Niederschläge auf: Grus, Sand, Lehm, Thon, Eisenthon, Sandstein und Nagelfluh. In dem Brandschiefer (Kohlenschiefer) und dem bituminösen Holze setzt die Reihe des Kohlenstoffes fort, welchen wir auch in dieser Formation treffen.	Pechkohle, Stangenkohle, Glanzkohle, Braunkohle, Moorkohle, bituminöses Holz, Erdkohle, Alaunerde.	Als Thon-Eisenstein und als Mischungsgenosse mehrerer Flöz-Gebirge.	Wacke, Mandelstein, Basalt, Porphyrschiefer, Grünstein und Trapptuff. Am Schlusse der Flötzzeit sind diese Gebirgsarten alle zusammengehäuft und offenbar aus einer neu angestiegenen Flüssigkeit abgesetzt worden, denn sie liegen hoch auf allen anderen Gebirgsarten und steigen zu einem höheren Niveau als die übrigen Erzeugnisse der Flötzzeit. In dem Besalte tritt der meiste Kohlenstoff hervor.	Thon-Porphyr, ähnlich dem des Flöz-Gebirges der ersten Wasserbedeckung. Aus ihm wurde der Porphyrschiefer ausgeschieden.

d. Periode der aufgeschwemmten Gebirge.

Beraltete partieller Revolutionen.

Schiefer-Formation.	Kalk-Formation.	Kohlenstoff-Formation.	Eisen-Formation.
Nagelfluh, Sandstein, Konglomerate, Thon, Lehm, Gerölle, Grus, Seifen-Gebirge.	Dichter Kalkstein und Kalktuff, die jüngsten Glieder der ganzen Kalk-Formationen, nicht von grosser Verbreitung, aber noch stets noch fortbildend.	Braunkohle, bituminöses Holz, Alaunerde.	Rasen-Eisenstein.

XXI. Analogien mehrerer Formationen.

Manche Formationen zeigen mehr oder weniger Uebereinstimmendes in ansehen ihres Gemenges und ihrer Textur sowohl als ihrer Lagerungsverhältnisse. Auch andere Eigenthümlichkeiten bieten Analogien dar, so da Verwechslungen und Missgriffe möglich sind. Wir wollen bei einigen n auffallendsten Beispiele verweilen.

Zwischen dem *Topasfels*, *Schörl-* und *Hornfels* und dem *Granite* waltet, sowohl was die Mischung, als was andere Verhältnisse, betrifft, viel Ähnliches. — Man könnte jene Gebirgsarten mit eben dem Rechte als Arten der Formation des Granites ansehen, als dies beim Quarze geschieht.

In Mischung, Lagerungs-Verhältnissen und Vorkommen herrscht zwischen dem *Urgraniteine* und dem *Serpentine* viel Uebereinstimmung. Auch unterscheiden beide Gesteine mehrere Fossilien aus dem Talk-Geschlechte, die ausserdem selten vorkommen.

Die *Porphyre* und die *Trapparten* sind einander rücksichtlich der Gemengtheile, der Textur, der Lagerung, der Absonderung, der Zerklüftung und selbst der Form ihrer Züge nahe verwandt.

Allein demungeachtet bleibt eine Sonderung aller dieser Formationen schaus nothwendig. Man hat bei Fixirung der verschiedenen Formationen und der denselben zugehörigen einzelnen Glieder stets das Verhältniss der Lagerung zu beachten. Nach diesem muss alles geordnet und die anscheinender gereihten Suiten zu einem grossen Ganzen geeinigt werden.

Aus dem Verhältnisse der Lagerung ergibt sich nicht selten, daß zwischen manchen Gebirgsarten viel Ähnliches statt hat und oft bleibt man in Zweifel, welche Formation die ältere oder die jüngere sei, weil sich häufig über und unter ihnen dieselben Gesteine gelagert haben. Formationen der Art müssen als einander koordinirte gelten.

Urkalk, Serpentin und Hornblende; Uebergangs-Thonschiefer und Uebergangs-Kalkstein; älterer Flötzgyps und Steinsalz.

Durch eine Zusammenschmelzung von Formationen, die einander mehr oder weniger analog sind, würde die sorgfältige Beobachtung derselben unterbleiben. Und noch kennen wir die zarten Schiedslinie, wodurch die eine Formation von der anderen getrennt wird, bei weitem nicht genau genug. Manche von ihnen haben eben so viele Übergänge aufzuweisen, als die ganze klasse Gesteine selbst. Im Allgemeinen läßt sich ihre Stufenfolge bei den älteren Flöz-Gebirgen und bei den Urgebirgen noch am gemeinsten bestimmen.

Digitized by Google

XXII. Besondere Lagerstätten.

Die besonderen Lagerstätten werden von den allgemeinen umschlossen und erscheinen in ihnen nur als abgesonderte Räume. Jene zeichnen sich durch ihre Einzelnheit und das Bestimmte ihrer Form, vorzüglich aber durch ihre Zusammensetzung aus, indem sie von Erzen und sonstigen einfachen Fossilien gebildet werden, die nicht in mächtiger Verbreitung vorkommen.

1. Gleichzeitige besondere Lagerstätten.

Sie zeigen in ihrer Lage zwischen den Schichten der Gebirgsmasse keine Abweichung von der Richtung der Gesteinsschichten selbst, der Unterschied liegt in der besonderen Ausfüllungsmasse. Mit der Gebirgsart gehören sie einer Bildungs-Periode an.

A. Lager.

Massen von platten- oder flächenförmiger Verbreitung, welche in der Regel den Schichten des Gesteines, in dem sie liegen, durchaus parallel sind und mit denselben gleiches Fallen und Streichen haben.

Ist das Gebirge nicht geschichtet, so konstituiren die Lager in demselben für sich plattenförmige Abtheilungen und setzen fast stets so weit fort, als das Gebirge.

Im Inneren haben die Lager gewöhnlich eine dichte Masse, sehr selten enthalten sie Drusen. Es sind ihnen keine Ablosungen und Besetze eigen, wie dies bei den Gängen der Fall ist, sondern es findet nur eine unbedeutende Änderung des Gesteines statt.

Man unterscheidet die Lager nach ihrem Vorkommen im Ur- oder im Flöz-Gebirge, in eigentliche Lager und in Flözze. Letztere zeigen, was ihre Zusammensetzung betrifft, eine grosse Mannichfaltigkeit, denn die sekundären Gebirge bestehen aus solchen einzelnen, der Masse nach verschiedenen, Schichten. Dach und Sohle heissen die Schichten, zwischen welchen eine andere liegt; beide bestimmen durch ihre perpendikuläre Entfernung die Mächtigkeit der Flözze und der Lager. Bei diesen wechselt sie von etlichen Zollen bis zu mehreren Lachtern. In der Tiefe ist sie am grösten und nimmt nach dem Tage zu ab. Bei den Urgebirgen findet man sie oft wechselnd, selten bei den Flöz-Gebirgen. Nähern sich die obern und die unteren Schichten, so wird das Flöz verdrückt; zuweilen nehmen die Lager auch und auch an beiden Enden an Mächtigkeit ab, sie keilen sich aus. Gehen sie aber auf kurze Entfernungen weiter auseinander, oft in wellenförmigen Linien, so wirft das Flöz eine Mulde, wenn die Biegungen unterwärts gehen, oder sich konkav darstellen; im entgegengesetzten Falle nennt man sie Buckel. Ist die Krümmung doppelt gebrochen und rund, so macht das Gebirge einen Sattel, ist die Krümmung hingegen scharf, so heisst es Rücken oder Fall.

Die parallelen Schichten der Flözze und die Lager haben eine bestimmte Richtung ihrer Ausdehnung in die Länge, das Streichen, und eine bestimmte Neigung gegen den Horizont, das Fallen. Letzteres ist meist flach, oder unter 45°. Vom Tage nieder ist es bedeutender, als in grösser Teufe. Nimmt der Neigungs-Winkel ab, so richtet sich das Flöz auf, wird er gröszer, so stürzt es sich. Gewöhnlich richtet sich das Fallen nach dem Abfalle des Gebirges, schiefsen im Gegentheile die Lager gegen den Abhang des Gebirges ein, so ist dies ein widersinniges Fallen.

Durch Risse und Sprünge, welche zuweilen wieder ausgefüllt sind, werden die Flözze oft unterbrochen und setzen dann, zwar in derselben Ordnung, aber nicht in gerader Richtung im Gebirge fort, indem sie auf der einen Seite höher liegen, als auf der andern. Ihre vorige Mächtigkeit behalten sie jedoch bei.

Zu einem Stück-Gebirge wächst ein Lager alsdann an, wenn es durchaus gleichförmig und so mächtig ist, dafs man es bei einem Überblicke im Grossen nicht zu übersehen und die Verhältnisse seiner Schichtung nicht zu beurtheilen vermag.

Die Lager finden sich nicht so häufig, als die Gänge, letztere werden da, wo sie zusammen treffen, von ihnen durchschnitten.

a. Gesteinslager.

Sie sind theils aus Gebirgsarten selber, theils aus fremdartigen Steinmassen zusammengesetzt, welche in jenen nur einzelne Lager ausfüllen und wenige oder keine Erze führen.

Quarz, Granit, Strahlstein u. s. w.

b. Erzlager.

Man findet sie ganz oder gröszentheils mit Erzen angefüllt. Nach dem Ausgehenden zu scheinen sie reicher zu seyn, als in einer gröszeren Teufe; bei den Flözzen findet das Gegentheil statt. Die Rücken und Sättel sind stets die reichsten Theile. Sie sind durchaus derb und ohne Ordnung mit einander verwachsen. Zuweilen verändern sie sich in ihrer Masse und gehen in Steinlager über (werden taub).

Zinnstein, Schwefelkies, Bleiglanz, Magnet-Eisenstein u. s. w.

B. Liegende Stöcke.

Sie zeigen mit den Lagern durchaus einerlei Verhältnisse, nur dafs sie eine geringere Dimension haben. Es sind gröszere Massen, welche mit den Gesteinslagern eine gleiche Lage haben, mit dem Gebirge-Ganzen (dem Nebengesteine), von derselben Entstehung, aber nach Länge und Tiefe minder weit erstreckte, flacher einfallend sind, und sich auskeilen, d. h. nach den Enden zu von geringerer Stärke, als in der Mitte sich zeigen.

Ihre Ausfüllungsmasse findet man nicht, in Schichten und Trümmer abgetheilt, regelmäszig nebeneinander liegen, sondern die Gestein- und Erzarten sind in- und durcheinander gewachsen. Meist liegen sie söhlig, oder doch nur unter kleinen Winkeln gegen den Horizont verflächt. Ihre Länge und Breite beträgt 20 — 50, ihre Mächtigkeit 10 bis 20 Lachter; oft ist sie gröszer, als die der Lager.

Die Fülle gehören den liegenden Stöcken an, nur haben sie eine geringe Ausdehnung und kommen seltner vor.

Mancte Eisen- und Kupfererze, auch Steinsalz.

C. Stücke-Gebirge.

Sie haben mit den liegenden Stöcken viel Analoges, nur sind sie bei weitem gröszer.

Man findet Gegenden, wo ein ganzes aus Erz bestehendes Stücke-Gebirge eingelagert ist.

Der Stahlberg bei Schmalkalden, der Rammelsberg am Harze.

D. Nieren und Nester.

Kleine Massen, welche nach allen Richtungen eine ziemlich gleiche Ausdehnung haben und zwischen den Gebirgsklüften sich finden.

Bis zu ½ Lachter Mächtigkeit nennt man sie Nieren, werden sie aber bis zu 2 und 3 Lachter stark, so heissen sie Nester.

(Eine bildliche Darstellung der wichtigeren gleichzeitigen besondern Lagerstätten trifft man Tafel IV. Fig. 3 und 4.)

2. Später entstandene besondere Lagerstätten.

Von neuerer Entstehung als die Gebirge und dadurch besonders charakterisirt, dafs sie das Gestein der Quere nach durchschneiden und Ausfüllungen vormals offener Spalten desselben sind.

A. Gänge.

Lagerstätten von platten- oder flächenförmiger Gestalt, welche im geschichteten und ungeschichteten Gebirge vorkommen, in jenem die Gesteinsschichten der Quere nach durchsetzen und mit Fossilien ausgefüllt sind, die von der Gebirgsart mehr oder weniger abweichen.

Sie stellen sich als vormals offene Spalten dar, die sich bei der Austrocknung der Gebirge bildeten und nachher, durch das Incinanderwirken heterogener Massen, von oben herein ausgefüllt wurden.

Unter den später entstandenen Lagerstätten sind sie die wichtigsten.

Eine genauere Erforschung führt zu folgenden bemerkenswerthen Verhältnissen der Gänge:

a. Aeufseres und Dimensions-Verhältnisse.

Die Seiten-Begrenzungen der Gänge machen das Hangende und Liegende aus. Jenes ist der dem Tage zugekehrte, dieses der demselben entgegengesetzte Theil; beide liegen nach einer besonderen Weltgegend zu.

Das Hangende und Liegende werden eigentlich von den Wänden der Gebirgsart, welche den Gang umgibt, *Neben-* oder *Quer-Gestein*, gebildet, daher bestehen sie bald aus einerlei, bald aus verschiedenartigem Gestein, ersteres ist der gewöhnliche Fall.

Die zwischen dem Gange und dem Quer-Gesteine befindlichen, jene begleitenden, Flächen heissen die *Saalbänder*.

Das Ausgehende und das Tiefste des Ganges sind die beiden entferntesten Punkte desselben. Jenes berührt die Oberfläche des Gebirges, in welchem er aufsetzt, dieses bildet seine Begrenzung in der Teufe.

Durch die Enden wird der Streichen des Ganges, oder seine Länge bestimmt.

Digitized by Google

Zwischen der Mächtigkeit der Gänge und ihrer Erstreckung waltet stets ein gewisses Verhältniss: Gänge von geringer Mächtigkeit setzen sie weit fort.

Die Mächtigkeit wird durch Messung von dem Hangenden bis zum Liegenden vermittelst einer geraden Linie bestimmt und wechselt nach den normalen Verhältnissen von $\frac{1}{4}$ Zoll — 3 und 4 Lachter.

Zu den Gängen von ungewöhnlicher Mächtigkeit gehören einige wenige Ausnahmen, die stellenweise bei 20 — 30 Lachter messen.

Der Spitzler Hauptgang bei Schemnitz, der Burgstädter Zug zu Klausthal u. s. w.

Die Mächtigkeit ist nach der ganzen Erstreckung des Ganges nie dieselbe, sondern wechselt häufig und nimmt bald ab (*der Gang verdrückt sich*), bald zu (*er thut sich auf*).

An diesen Änderungen können Klüfte, welche hinzukommen, — die Verschieben des Hangenden und Liegenden bei hin und wieder gebogenen Spalten, wo konvexe Theile auf konvexe, und konkavitäten auf Konkavitäten treffen, — Gesteinswände, Stücke-Gebirge, welche aus dem Hangenden sich herein gezogen und übereinander geschoben haben u. s. w., die Ursachen seyn.

Nach dem Ende zu nehmen die Gänge stets ab und gehen endlich in die Kluft über oder verlieren sich im Gesteine (*keilen sich aus*). Dies ist besonders bei schmalen Gängen der Fall, mächtige *zertrümmern sich* in mehrere Aeste, einmal wo andere Gänge übersetzen. Zwischen diese Trümmer ragen sich Stücke Gebirgsmassen (*Keile*), welche Bruchstücke der Nebengesteine sind ohne scharfe Kanten sind. Solche Trümmer treffen gewöhnlich nicht wieder zusammen, sondern gehen, nachdem sie sich nochmals weiter erschlagen haben, in einer ganz trockne Kluft aus. Findet aber dennoch eine Wiedervereinigung statt, so sagt man *die Trümmer legen sich wieder an*.

Schmale Gänge werden zuweilen auch ganz abgeschnitten und endigen sich, wenn ältere mächtige Gänge übersetzen und dadurch das weitere Fortreissen der spätern und schmälleren Spalten hindern.

Die Länge der Gänge ist gleichfalls sehr verschieden. Manche dehnen sich nach der Länge und Teufe nur wenig aus (*Ausreisslaufer*), anderen t eine ungewöhnliche Erstreckung von 1000 Lachtern und darüber eigen.

Klüfte sind Gänge, die schmäler als $\frac{1}{4}$ Zoll sind. Man hat *dürre* nd *Wasserklüfte*, *Saale* und *Erzklüfte*.

b. Streichen und Fallen.

Streichen, — die Lage der horizontalen söhligen Ausdehnung der ungsfläche, oder ihre Richtung der Länge nach gegen eine bestimmte Himelsgegend.

Das Streichen erhält seine Bestimmung nach dem Winkel, welchen er Gang mit der Mittagslinie macht.

Die Messung geschieht mittelst eines Kompasses, dessen kreisrunde Scheibe in zweimal 12 Theile (Stunden) abgetheilt ist und auf welcher eine Magnetnadel die Mittagslinie andeutet. Die Stunden zählt man von Mitternacht nach Morgen und von Mittag nach Abend, jedesmal bis 12. Zur genauen Bestimmung der Winkel sind noch weitere Abtheilungen derselben in $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ und noch kleinere Theile angebracht.

Streichen in der 12 Stunde, der Gang lauft mit der Mittagslinie nach der ganzen Ausdehnung in die Länge parallel. — Streichen in der 6. Stunde, bildet mit der Mittagslinie einen rechten Winkel. — Bieben in der Stunde, Beobachtungen derselben Streichens; aus der Stunde, Veränderung des Streichens. — Stehende Gänge, Streichen in der 12. oder zwischen dieser und der 3. Stunde; Morgengänge, Streichen in der 3. oder zwischen dieser und der 6. Stunde; Spathgänge, Streichen in der 6. oder zwischen dieser und der 9. Stunde; flache Gänge, Streichen in der 9., oder zwischen dieser und der 12. Stunde. Die Stunden 12 — 3 — 6 — 9 sind Wechselstunden.

Häufig beobachten alle erzführende Gänge eines Reviers eine Hauptstunde i ihrem Streichen. In dies nicht der Fall, so lässt sich daraus schliessen, ie sie von ungleichseitiger Entstehung sind, welches auch schon die Verhiedenheit der Gangmassen anzeigt. Doch gilt dies nur vom Hauptstreien, denn das spezielle Streichen ist fast für jede Stunde verschieden.

Fallen, — die Neigung der Gänge, unter einem bestimmten Winkel gen den Horizont, oder die Lage ihrer Ausdehnung nach der Tiefe. Sie heret sich, zumal bei Haupt-Gängen, meist nach dem Abfalle der Gebirges, *chiefallende Gänge*; im entgegengesetzten Falle nennt man sie *widersinnigfallende*. Jene ziehen sich in der Regel längs dem Hauptthale hin. Die Fallen t stets mehr seiger als söhlig, die meisten heben über 45°, die wenigen darunter. In grössern Teufen stürzen sie sich mehr.

Die Bestimmung geschieht nach dem Winkel, den die Fläche des Ganges mit einer horizontalen Linie macht. Die Messung wird durch den Quadranten oder Gradbogen bewirkt.

Flach fallende Gänge, unter Winkeln von 25 — 45°; donnlägige Gänge, 45 — 75°; seiger fallende Gänge, 90°, die Grundfläche bildet mit der söhligen einen rechten Winkel; schwebende Gänge, unter 15°.

c. Inneres. — Erze. — Versteinerungen.

Die Ausfüllungsmasse der Gänge, Gangmasse, besteht entweder aus dem sehr aufgelösten und durchaus veränderten Gebirgs-Gesteine, *Ausrichsam*, oder aus von diesem ganz verschiedenen Substanzen, *Gangarten*. Selten findet man eine Gangart den Raum allein ausfüllend, gewöhnlich brechen deren mehrere auf einen Gange. Die verschiedenen Gangarten finden sich oft lagenweise übereinander, meist in gerader Richtung, doch zuweilen auch in schlangenförmigen Biegungen. Sie sind theils derb, theils krystallisirt, den mächtigsten Gängen sind die meisten Krystalle eigen.

Zu den gewöhnlichen Gangarten gehören: *Quarz*, *spathige Kalkstein*, *schwerer Baryt*, *spathiger Braunkalk* und *spathiger Fluss*, zu den seltneren: *Achat*, *Hornstein*, *Amethyst*, *Opal*, *Steinmark* u. s. w.

(Man vergleiche den applikativen Theil dieses Werkes (System. tabel. Uebers. 1806, Fol.) und namentlich die Kolumnen: Erzmugnis und Vorkommen.)

Unter den Gebirgsarten, die man als Gangarten gefunden hat, bemerken wir vorzugsweise: *Granit*, *Thonschiefer*, *Porphyr*, *Basalt*, *Wacke* u. s. w.

(S. den orologischen Abschnitt des applikativen Theiles a. a. O. und die hierher einschlagenden Artikel von Leonhard's Handbuch einer allgem. topogr. Mineralogie.)

Die Gänge führen entweder auch Erzarten, *edle G.*, die übrigen nennt man *taube G.* Einigen Gangarten ist es besonders eigen, dass sie keine Erz führen, oder es bricht nur zufällig etwas Erz ein, welches von übersetzenden Gängen und Klüften herrührt, folglich von späterer Erzeugung ist. Nur in höchst seltenen Fällen füllen die Erze den Gang ganz aus, meist kommen sie nur auf gewissen Punkten und am reichsten in oberer Teufe vor, *Erzmittel*, *Erzpunkte*. Diese sind von verschiedener Größe und oft 100 Lachter lang, häufiger aber kurz und schneller auf einander folgend, *Nester*, *Nieren*. Erdige Substanzen, welche die Ermittel an ihrem Anfange und Ende begrenzen, heißen *Erzmacher* und *Erzräuber*. Das Erz findet sich theils in der Mitte des Ganges und die Gangart nach dem Hangenden und Liegenden zu, theils sieht man es bloß im Hangenden und Liegenden zum Vorscheine kommen und in der Mitte sind die Gangarten befindlich.

Gewöhnlich brechen mehrere Erzarten zusammen, selten führt ein Gang nur eine derselben und auf den verschiedenen Gängen einer derselben kommen oft ganz verschiedene Gattungen und Arten von Erzen vor, doch ist meist die eine oder die andere derselben vorherrschend. In gewissen Teufen verlieren sich manche Arten von Erzen ganz und andere erscheinen an ihrer Stelle. Auch ist Anziehung der Irequenz des Vorkommens und der Heterogenität und Affinität zu einander und zu den verschiedenen Gangarten, zeigen sich bei den Erzen merkwürdige Verschiedenheiten.

(Man vergleiche die Kolonne „Erzeugnis und Vorkommen", in der Klasse der Erze im applikativen Theile.)

Sehr häufig findet man auf Gängen, zumal auf mächtigen, Stücke von Nebengesteine eingewachsen, welche sich durch ihre Form und durch ihre, oft der Struktur des Nebengesteins konforme, Lage als aufzuge lose, späterhin wieder zusammengekittete Fragmente charakterisiren. Auch Bruchstücke von Gang- und anderen Fossilien-steinen und wirkliche Geschiebe erscheinen auf solche Weise. Ferner kommen auf den Gangklumen Überreste organischer Körper vor, Ammoniten, Turbiniten, Pektiniten, Nautiliten, Porpiten u. s. w.

Der Spitzler Hauptgang zu Schemnitz, die Bleigänge in Derbyshire, die Eisensteingänge en Elbingerode und Hüttenrode am Harze u. s. w. führen Versteinerungen.

Die Ausfüllung der Gangräume durch die Gangmasse geschieh entweder auf einmal, oder diese legte sich, zumal in mächtigen Gängen, in verschalen, d. h. unter sich und den Saalbändern parallelen Lagen an. Diese Lagen oder Schichten finden sich meist am Hangenden oder Liegenden in gleicher Anzahl nach der Mitte zu.

Hier trifft man häufig auf mit Krystallen besetzte Drusen von verschiedener Größe, die nicht selten Wasser enthalten.

Man findet auch, besonders in Flöz-Gebirgen, Gänge die nur theilweise angefüllt sind oder sich als leere Spalten zeigen.

Letztere bieten einen sehr deutlichen Beweis des ununterbrochenen Übergangs von der schmälsten Kluft, bis zum mächtigsten Gange dar.

Durch die, in den Gangräumen entstandenen, späteren generellen Auflösungen, durch das Eindringen der atmosphärischen Wasser, durch die Einwirkung der Luft u. s. w. erleidet die Gangmasse, in ihrer Gesammheit oder nur in einzelnen dieselbe konstituirenden Fossilien, bald eine völlige Auflösung oder Zerstörung, bald wird die Mischung derselben, durch den Hinzutritt oder die Wegnahme eines oder mehrerer Bestandtheile stärker oder geringer modifizirt und umgeändert.

Digitized by Google

d. Gegenseitiges Verhalten mehrerer Gänge.

Häufig stoßen zwei oder mehrere Gänge zusammen und ziehen entweder parallel miteinander fort, *Nebengänge, Gesahrten*, oder sie laufen nur eine Zeitlang nebeneinander hin, *schleppen sich*, und trennen sich dann wieder, *lassen ab*. Wenn eine neue Spalte nur eine kurze Strecke durchs frische Gebirge hindurchstreicht, dann aber an einen schon ausgefüllten älteren Gang sich anschließet und entweder für eine größere oder geringere Weite, oder durchaus mit ihm fortsetzet, so sagt man, daß *sie sich anschare*. Liegen Gänge, die in verschiedenen Stunden streichen, in einer gewissen Nähe bei einander, so müssen sie in einem Punkte einander durchschneiden. *Uebersetzende Gänge* nennt man sie, wenn der eine Gang den anderen vollkommen durchschneidet. Bei einem rechten Winkel bilden sie ein *rechtes Kreuz*; somit gibt es ein *Schaarkreuz*.

In beiden Fällen werden aber die Gänge von dem Durchsetzen in keine verwörtene oder unordentliche Lage gebracht, sondern der eine der durchkreuzenden Gänge geht stets ununterbrochen durch den andern durch und ist der eigentliche durchsetzende und von unserer Entstehungsart der andere, der durchsetzte, dessen Bildung in eine frühere Periode fällt, wird von jenem in zwei Hälften getheilt, deren Entfernung sich nach der Mächtigkeit des durchsetzenden Ganges richtet. Der jüngere Gang wird entweder da, wo er den älteren berührt, *abgesetzen*, so daß er ganz aufhört.

Wenn die Gänge ein Schaarkreuz machen, so behalten die beiden Hälften des durchsetzten Ganges nicht immer ihre ursprüngliche Richtung bei, sondern sie *verdrücken, verrücken, verwerfen sich*, d. h. bei dem entstandenen Spalte hat sich das ab- und losgerogene Stück Gebirge mit dem in demselben befindlichen Theile des durchsetzten älteren Ganges zugleich seitwärts gezogen.

Laufen viele Gänge in einem Punkte zusammen, so nennt man die *Rannoeln*. Die Mächtigkeit des Ganges nimmt dann oft außerordentlich zu. Durch das Fallen nach verschiedenen Weltgegenden, oder nach derselben Weltgegend unter verschiedenen Winkeln, können die Gänge auch zusammenkommen, *zufallende Gänge*.

e. Verhalten zum Gebirgs-Gesteine.

Sonst anstehende Gebirge von weiter Erstreckung, in welchen eine große Regelmäßigkeit der Gebirgslager herrscht, führen gewöhnlich die meisten Gänge.

Die Gebirgsarten scheinen im Ganzen wenig auf die Gang- und Erzarten der in denselben aufsetzenden Gänge eingewirkt zu haben, denn man trifft in den verschiedensten Gebirgen dieselben Gangarten an, doch haben mehrere Gesteinsarten ihre eigenen Erzarten und zumal unterscheiden sich hierin die Ur- und Flöz-Gebirge von einander.

Dieser Unterschied rührt von den verschiedenen Zeiten ihrer Bildung und Ausfüllung her, wobei nicht immer die nämlichen Metalle gegenwärtig waren.

Im Allgemeinen liegen die Gesteinslager und Schichten im Hangenden der Gänge tiefer als im Liegenden und dies in der Regel um so mehr, je mächtiger der Gang ist.

Jüngere Gebirge, welche sich über die älteren Gebilde, in denen Gänge aufsetzen, weggelagert haben, bedecken häufig das Ausgehende derselben. Doch tritt auch der Fall ein, daß ältere Gebirgslager auf einem demnächst befindlichen neueren Gange aufliegen, denn muß das aufgelagerte Gestein bereits erhärtet, das tiefer liegende Gebirge gespalten gewesen seyn und die Ausfüllung des Gangraumes von der Seite stets gefunden haben.

Mit dem Nebengesteine gehen die Gänge Verbindungen verschiedener Art ein. Entweder sind sie vom Hangenden und Liegenden durch Streifen von geringerer oder größerer Breite abgesondert, deren Masse Thon ist, *Besteg*, — oder es trennt eine dürre Kluft den Gang vom Nebengesteine, in welchem Falle sich zuweilen Steinmark zwischen das Salzbändern des Ganges und dem Nebengesteine befindet, — oder die Gänge stehen mit dem Nebengesteine in unmittelbarem Zusammenhange, *sind angewachsen*, dies sieht man zumal wenn zwischen der Gangmasse und dem Nebengesteine viel Homogeneität obwaltet.

So bei Quergängen, die in einem sehr quarzreichen Gneise aufsetzen.

In der Nähe der Gänge ist das Nebengestein meist etwas verändert und mehr oder weniger aufgelöst, zumal an den Punkten, wo der Gang Erze, namentlich Schwefelkies führt. Auch findet sich das Nebengestein hin und wieder mehr oder weniger von Erzen durchdrungen.

f. Entstehung der Gänge.

Die Gänge sind in den Gebirgen entstandene Spalten oder Risse, welche anfangs offen gewesen, spätterhin aber mit mancherlei, von der Gebirgsmasse mehr oder weniger verschiedenen, Fossilien von oben herein angefüllt worden.

Der Entstehung jener Spalten können verschiedene Ursachen zum Grunde liegen:

aa) Zusammensetzen der, nach ihrer Bildung noch lockeren und feuchten, Gesteinsmassen beim Austrocknen.

Die, oft sehr große, Lage der Schichten läßet Beweise dem Zusammensetzen der Gebirgsmassen. Es war um so stärker, wenn die Anhäufungen derselben ganze Gebirgs-Gegenden und mit sie under verbindende Berge konstituirten.

bb) Absetzung oder Lostrennung der Gebirgsmassen nach tieferen Punkten.

Eine Wirkung der Schwere und der, bei Abnahme des Niveau der allgemeinen Wasserbedeckung verlorenen, Stützpunkte.

cc) Zusammenziehung der Gebirgsmassen durch Erd-Erschütterungen, und endere zufällige Veranlassungen, Bergstürze, Bergrisse u. s. w.

Aus der Natur mancher Gangmassen, Ausfüllungen mit Geschieben, mit Steinen und Kohlen oder mit einliegenden Stücken vom Nebengesteine, aus den Vorhandensein von Versteinerungen u. s. w. ergibt sich die vormalige Offenheit der Gänge. Es sprechen ferner dafür: das gegensetzige Verhalten derselben in allen seinen mannichfaltigen Verschiedenheiten, welche nur durch entstandenen neuere Spalten erklärbar sind; das Verhalten der Gänge zum Gebirgs-Gestein und endlich die liegenförmige Struktur ihrer Massen.

Für die nicht vollendete Ausfüllung ehemals leerer Gangräumen bieten die in vielen Gängen vorhandenen Drusen, welche nach ihren verschiedenen Dimensionen oft mehrere Lachter messen und ihre mit einem krystallinischen Überzuge bekleideten Wände, die Beweise dar.

Man findet die Gänge dieser Drusen ganz der des Ganges konform Sie kommen in der Regel in den Punkten vor, wo der Gang ar mächtigsten ist.

Die Gangmasse, durch welche die Spalten und die derselben durchaus analogen Gangräume von oben herein angefüllt wurden, ist durch Niederschlag aus der, die Gegend jener Spalten und Räume bedeckenden größtentheils chemischen, Auflösung entstanden. Die Niederschläge, welche die Erzeugung de Gangmasse zur Folge hatten, gingen eher mit weit mehr Ruhe und Reinheit vor sich, als die Absonderungen der Flöze und Lager. Es finden, wi dies der ganze Habitus derselben und namentlich die so häufig vorhandenen Krystellisationen beweisen, nur geringe Störungen durch mechanische Niederschläge statt.

Wir treffen zwar die nämlichen Fossilien, welche ganze Gebirgsmassen und einzelne Lager zusammensetzen, auch als Ausfüllungen der Gänge, aber bei jenen herrscht mehr Verschiedenheit, dem die Spalten blieben längere Zeit offen und waren so zur Aufnahm verschiedenen Formationen angehöriger Fossilien geeignet.

Die hier angenommene Theorie ist die von WERNER aufgestellte Die übrigen vorhandenen Hypothesen, nach welchen man die Gäng als in ihrer Gesammtheit mit dem Erdkörper zugleich erschaffen betrach tet wissen will, oder sie als Arme und Zweige einer ungeheuren Masse derselben Materie ansieht, deren Stock sich im Innern des fe sten Erdkörpers befindet, u. s. w. haben zu wenig Wahrscheinlichkei

g. Alter der Gänge.

Im Alter der Gänge herrscht eine große Mannichfaltigkeit und fas in jedem Gebirge finden wir deren aus sehr verschiedener Zeit.

Die Konstitution der Gangmasse, mehr aber noch das Durchsetzen de Gänge, geben die Kriterien zur Beurtheilung ihres gegenseitigen Alters ob Aber auch das relative Alter der Gänge gegen die Gebirgsarten ist wichtig.

Ein hohes Alter ist jenen Gängen eigen, deren Ausfüllungsmasse den Gesteine analog ist, aus welchem die Gebirge bestehen in denen si aufsetzen, desgleichen das, welche sich durch ihr Verwesleinsey mit der Gebirgsart, durch ihr Veröffentseyn mit dem Nebengestein charakterisiren. Beide wurden in sehr kurzer Frist nach der Formation des Gebirges, in welchem sie aufsetzen, gebildet. Sie sehen aus theils noch vor der Erhärtung und Austrocknung des Gebirge entstanden zu seyn.

Auch die geringe Mächtigkeit, das Durchdrungenseyn des Nebengesteines mit den Erzen und der Gangart, geben Beweise für das Alter de Gänge ab. Gänge von sehr neuem Ursprunge sind durch die Beschaffenhei ihrer Gangmasse und ihre größere Offenheit kenntlich.

Gänge, die in einem und demselben Reviere aufsetzen, sind wenn sie nicht einerlei Streichen haben, meist von ungleichzeiti ger Entstehung.

(Die wichtigsten Verhältnisse der Gänge finden sich auf Taf IV Fig. 5, 6 und 7 bildlich dargestellt.)

B. Stockwerke.

Stöcke-Gebirge und ganze Gebirgsstriche, von mehr oder weniger weiter Erstreckung, welche von einer zahllosen Menge sehr schwacher, zu einen halben bis einige Zolle mächtigen, kleinen Trümmer und Gänge nach allen Richtungen durchsetzt und durchschaart werden, so daß das Nebengestein von der Gangmasse durchdrungen ist.

Bei der meist sehr undeutlichen Schichtung des Gesteines lasse sich die kleinen Trümmer nicht immer erkennen.

Digitized by Google

Die Stockwerke scheinen so entstanden zu seyn, daß die ganze Gebirgsmasse zertrümmert und zerklüftet wurde und in diese Klüfte und Trümmer später die Erzmasse hineindrang.

Man findet auf manchen Stockwerken auch eigentliche Gänge, welche dieselben deutlich durchsetzen und daher als jüngerer Entstehung zu betrachten sind, ferner gehen auch die Stockwerke in Gänge über.

In ihrem Formations-Alter grenzen die Stockwerke an das der Gebirge, in welchen sie sich finden.

Hierher die ausführenden Stockwerke zu Altenberg und Geier im Erz-Gebirge Sachsens.

C. Stehende Stöcke.

Kegel- oder keilförmige Massen, welche fast senkrecht im Gebirge niedergehen und die Schichten des Gesteines durchschneiden. Sie sind aus Sand, Sandstein und Wacke zusammengesetzt und enthalten deutliche Überreste aus der Vegetation: es liegen Zweige von Bäumen und ganze Stämme darin. Ihre Schichtung ist sehr unregelmäßig.

Die Entstehung der stehenden Stöcke fällt in einen späteren Zeitraum, als die der Gebirge.

Die Pnzzonwacken zu Joachimsthal gehören hierher, dergleichen die erschrotterung gehalten, mit Bohnerz angefüllten, Öffnungen mancher Gebirge.

D. Puzzen.

Räume oder Höhlungen, welche nach allen Dimensionen ziemlich gleichförmig ausgedehnt sind und die im zerklüfteten und zerrissenen Gebirge hin und wieder zerstreut und ohne bestimmte Regeln verbreitet vorkommen. Thailweise sind sie mit Erz- und Steinmassen angefüllt; indessen findet man sie auch leer. Häufig stehen sie miteinander in Verbindung, auch enthalten sie mitunter Wasser.

Der Iberg am Harze ist an einem Kalksteine zusammengesetzt, dessen Höhlungen man mit Eisenstein angefüllt findet. In Derbyshire wird auf solchen Puzzenwerken Bleiglanz gewonnen.

(Taf. IV. Fig. 8. enthält eine bildliche Darstellung der beschriebenen besonderen Lagerstätten.)

XXIII. Die Vulkane.

Wo fass' ich dich, unendliche Natur?
v. Goethe.

Die allgemeinen Begriffe von Vulkanen findet man bereits in dem Vorhergehenden gegeben. Es sind Berge, an welchen wir eine Eruptions-Erscheinung wahrnehmen. Eine Eruption oder ist der ungewöhnliche periodische Zustand der Vulkane, während dessen Dauer Laven aus dem bereits gebahnten Feuerschlunde, oder aus neuer gewaltsamer Öffnung des Gipfels oder des Abhanges hervorbrechen, und mannichfaltige Stoffe, mit grosser Gewalt aus dem Innern geworfen, sich über die Gegend verbreiten.

Wir finden Feuerberge, deren Thätigkeits-Periode in längst verflossene Jahrtausende fällt, andere haben erst im Mittelalter aufgehört zu brennen, und noch andere gehören der neuesten Zeit an.

Auf manche wichtige Verhältnisse der Vulkane sind wir bereits gewiesen schon im Vorhergehenden aufmerksam zu machen. Wir haben ihnen, nach dem Relativen der Altersfolge und nach der Verbreitung, eine Stelle unter den allgemeinen Lagerstätten angewiesen (Seite 161); wir suchten ihren physiognomischen Charakter, desgleichen ihren Unterschied von den Erdbeben und wiedigten ihren zerstörenden und bildenden Einfluss auf die Planetenrinde (Seite 151), endlich wurden uns, den Verfassungen der Gebirge nachgehingen, Feuerschlunde beschrieben (S. 146).

Vulkane und Erdbeben stehen in naher gegenseitiger Beziehung. Die Ursache der Erdbeben sind anderer Erd-Erschütterungen dürfte gar häufig in der Thätigkeit der Feuerberge begründet seyn, denn die Erfahrung lehrt, daß die in der Nähe der Vulkane und heißen Quellen unsern von Meere gelegenen Gegenden durch jene verwüstenden Natur-Erscheinungen am meisten gelitten haben. Ebenso scheint das Wiederanwachsen von Vulkanen, die während einer kürzeren oder längeren Zeit nicht ausgebrochen waren, durch die, in den inneren Tiefen unserer Planeten verborgenen, Ursachen der Erdbeben bedingt zu werden.

Die Feuerberge in Amerika und Italien haben vielfältige Beobachtungen über das Zusammentreffen von vulkanischen Ausbrüchen und Erdbeben dargeboten. In Sizilien wurden seit 1169 mit allen Eruptionen des Aetna zugleich Erdbeben verspürt. Heftige Erschütterungen, begleitet von Sturmwinden und häufigen Blitzen, gingen somit der Explosion von 1669 voran. Alle diese Erscheinungen nahmen an, je näher der Augenblick des Ausbruches herannahte.

Nirgends hat man häufigere Erdbeben gehabt als in Island, weil in jener Gegend das unterirdische Feuer mit einem gewaltigen Ungestümme loderte. Merkwürdig ist dabei der Umstand, daß man die Erschütterungen nicht so sehr in der Nähe des Hekla, als in einiger Entfernung, zumal in Grimsöe und der Gegend verspürte.

Indessen kennt man auch Erd-Erschütterungen, von denen es sehr wahrscheinlich ist, daß sie nicht von vulkanischen Ausbrüchen herrühren.

Die vulkanischen Erdbeben haben in der Regel unmittelbar vor der Eruption statt und hören nach dem Ausströmen der Lava auf.

Wie die äussere Struktur der Vulkane betrifft, so ist diese so verschieden, als die Erscheinungen selbst es sind, welche die Feuerberge darbieten, und um sich eine genaue Idee von denselben zu machen, ist es wichtig, ihre perpendikuläre Höhe mit ihren Umfange zu vergleichen.

Diese Schätzung ist indessen nur alsdann einiger Genauigkeit fähig, wenn die Berge isolirt und in einer Ebene gelegen sind, welche sich ungefähr mit dem Meere im Niveau befindet.

Wenn man z. B. nach Humboldt den Umfang des Pik von Teneriffa nach einer Kurve berechnet, welche durch den Heerd von Orotava, durch Garachico, Adexe und Guimar geht, und wenn man die Verlängerungen dieser Grundlinie gegen den Wald von Laguna und den Pik, bis zu dessen Basalter, welches informen wurde, wenn man nicht darüber in Ueberlegung angestellt wäre, einen mittleren Abhang annahm.

Die isolirten Vulkane bieten, selbst in den entferntesten Gegenden, viele Ähnlichkeiten in ihrem Baue dar. Alle haben auf grossen Höhen bedeutende Ebenen, in deren Mitte sich ein vollkommen zugespitzter Kegel erhebt.

So erstrecken sich auf dem Kouybaxi die Ebenen von Sangalla bis über 10,000 Fuss über das Meer. Auf den Ferro trennt sich in einer Höhe von 570 Toisen der Kegel von der Ebene des Attio del Cavalli. Der Pik von Teneriffa zeigt zwei grosse Platten. Der wirkliche Gipfel des Antizana bildet eine Insel in der Mitte einer ungeheuren Fläche, deren Umfang bei 12 Quadratmeilen beträgt und deren Höhe um 300 Toisen die des Gipfels vom Pik von Teneriffa übertrift.

An der gegenseitigen Verbindung, in welchen die Vulkane zu einander stehen, ist nicht wohl zu zweifeln. Die Geschichte der wichtigsten Ausbrüche bewahrt die unwidersprechlichsten Beweise für jene merkwürdige Thatsache. Nicht allein die einander nahe gelegenen Feuerberge, auch diejenigen, welche weite Entfernungen trennen, zeugen von dem auffallenden Wechselwirkungen.

Ungefähr zwei Monate vor der grossen Eruption des Aetna, 11. März 1669, litten der Vesuv und andere Vulkane der Umgegend, eine mehr als gewöhnliche Thätigkeit bemerkten. Mit vorhergehender Heftigkeit wurden Rauchsäulen und Feuerwallen ausgestossen.

Auf ähnliche Erscheinungen bei dem Erdbeben von Lissabon wird dem Verfasser hingeleitet werden. Die Erschütterungen, welche den oben erwähnten Ausbruch des Aetna begleiteten, wurden auf der Küste von Afrika verspürt. Man weiß daß im Winter 1811 auf Island und Sizilien zu gleicher Zeit Erdbeben statt hatten. Sollte man sonach nicht einen unterirdischen Bund zwischen dem Hekla und dem Aetna zu entdecken sich berechtigt glauben?

Die klimatischen Verhältnisse scheinen nicht ohne Einfluss auf die Ausbrüche der Feuerberge zu seyn; als durchaus abhängig von den meteorischen Phänomenen dürfen wir uns aber jene Erscheinungen nicht denken.

Der Vesuv u. a. Vulkane werden meist bei nasser Witterung thätig, die Vulkane Islands hingegen in der heissen Jahreszeit, wenn der Schnee geschmolzen war.

Allein wer vermag den Beweis zu führen, in welchem Verhältnisse die Kraft-Äußerungen der Vulkane zu den auf der Oberfläche warkamen stehen? Wer kann bis jetzt evident darthun, inwiefern jene unserer physischen Welt angehören? Denn bei gar vielen Eruptionen scheinen Jahreszeit und Monate, Winter oder Sommer, nasse oder trockne Witterung auch ohne den entfernteren Einfluss auf die Erscheinungen und auf ihre Dauer geblieben zu seyn. Wir lassen sich die Modifikationen im Drucke der Luft, in der Temperatur, in der Mischung der Atmosphäre, mit der Gewalt und dem Herausgehe der Dämpfe im Innern der Feuerberge in Verbindung bringen?

Der irrige Glaube, daß viele Basalt- und Thierstepp-Gebirge als Erzeugnisse des Feuers zu betrachten seien, mußte zu gewissen Mißtrauen gegen die gebotene Hülfe der so (sogenannten) ausgebrannten und eingestürzten Vulkanen in früheren Zeiten angestlossen Beobachtungen erwecken.

1. Nothwendige Bedingnisse zum Daseyn der Vulkane.

A. Die entzündungsfähigen Stoffe.

Stein- oder Braunkohlen-Leger u. s. w., welche von dem Erdkörper in seinem Schooße, und in größerer oder geringerer Tiefe unter der äußeren Oberfläche beherbergt werden.

Digitized by Google

„Ist der konische Berg eines Vulkans ganz von Materien gebildet, welche durch wiederholte Ausbrüche geschmolzen und aufgehäuft worden, oder enthält er in seinem Mittelpunkte einen Kern von Urfelsen, welche mit Lave bedeckt sind, die selbst wieder des nämliche, durch Feuer veränderte, Ungebirge sind? Welche Bande knüpfen die Produkte der neuen Vulkane an die Basalte, an die Phonolithe und an jene Porphyre mit einer Grundlage von Feldspath ohne Quarz, von denen die Kordilleren Peru's und Mexiko's, so wie die kleinen Gruppen des Mont d'or, des Kantals und des Mesen in Frankreich bedeckt erscheinen? Wurde der Zentralkern der Vulkane an seiner Stelle gehoben, und während eines Zustandes von Erweichung durch die elastischen Dünste erhoben, ehe diese Flüssigkeiten durch einen Krater mit der äussern Luft in Verbindung standen? Welches ist die Substanz, die seit Tausenden von Jahren diesen, bald so langsamen, bald so thätigen Brand unterhält? Wirkt jene unbekannte Ursache in einer unermesslichen Tiefe, oder findet der chemische Prozeß in den sekundären, dem Granite aufgelagerten, Felsen statt?“ (Humboldt.)

B. Die Bedingung der Entzündung.

Als Ursache ein Blitzstrahl, als innere die Selbst-Entzündung kies- oder alaunhaltiger Braunkohlen, durch das Hinzudringen des Wassers begünstigt.

C. Die Schmelzung der Fossilien, welche den entzündungsfähigen Substanzen als Decke dienen.

Hierher zumal die, den Stein- und Braunkohlen so häufig übergelagerten, Basalte und Wacken, bei welchen eine eigene Leichtflüssigkeit zu statten kommt.

D. Der Zutritt des Wassers zum vulkanischen Heerde.

Zutritt des Gewässer aus dem Meere, — (es ist Charakter vieler Feuerberge, und besonders der der alten Welt, dass sie isolirt an den Küsten und auf Inseln sich finden,) — von ausgetheutem Schnee und Eise, — (wir wissen, dass die Thätigkeits-Periode der Vulkane *Islands* meist in der heissen Jahreszeit eintritt,) — von Flüssen und Seen, durch Ansammlung von Wasser in den Höhlungen des Vulkans, — (den Ausbrüchen der Italienischen Feuerberge geht sehr oft nasse Witterung voraus,) — u. s. w.

> Man hat zwar in neuerer Zeit angefangen sehr gegründete Zweifel über die direkte und konstente Verbindung zwischen dem Meereswasser und den Heerden des vulkanischen Feuers zu erheben, allein die Thatsache darf doch nicht als bloß zufällig angesehen werden, daß man bis jetzt in der alten Welt keinen wirksamen Feuerberg entfernt wissen mag, der mehr als 10 Meilen von den Küsten entfernt gewesen wäre. Anders verhält es sich mit den Vulkanen der neuen Welt. Hier finden sich die Feuerberge meist in beträchtlicher Entfernung vom Meere.
>
> Der Jorullo liegt 16 Meilen von den Küsten ab und mehr als 42 von irgend einem noch thätigen Vulkane.

Nicht in diesem Umstande allein, sondern in dem Allgemeinen ihrer Phänomene, Wirkungen und Erzeugnisse sind die Vulkane der neuen Welt von denen unterschieden, die wir in Europa kennen. Auf Bünchen ist heraus im Vorhergehenden hingedeutet worden und Vieles wird im Verfolge noch entwickelt werden.

Was die Lage der Feuerberge betrifft — isolirt, oder auf Inseln von kleinem Umfange — so sieht man allerdings, in Europa und in Asien, soweit man das Innere dieses festen Kontinents kennen gelernt hat, keinen brennenden Vulkan in einer Kette von Bergen. Alle sind mehr oder weniger davon entfernt.

> Der Aetna, der Pik der Azoren, die drei Salazes der Insel Bourbon und der ganze Archipel von Vulkanen, welche das Indische Meer und der große Ozean einschließen.

In der neuen Welt aber machen die, durch ihre Masse so imponirenden, Feuerberge einen Theil der kordilleren selbst aus. Auf diese große Höhe der Lage und auf die mächtige Schneedecke ist hauptsächlich die Verschiedenheit der Amerikanischen und der Europäischen Vulkane begründet.

> Der gebirgige Theil des Königreiche Quito ein Plateau von sehr beträchtlicher Ausdehnung und einer Höhe von 8 — 9000 Fuß, läßt sich als ein einziger Feuerberg ansehen, dessen einzelne freie Spitzen man dann durch besondere Namen kenntlich gemacht hat. Was man mit dem Ausdrucke der Vulkane von Tungurahua, von Kotopaxi, von Pichincha bezeichnet, sind sehr wahrscheinlich nur die Spitzen der nämlichen Feuerschlunde. Daher die Erschütterungen, mit einem gräßlichen unterirdischen Donner begleitet, welche man an allen Punkten wahrnimmt; daher die Erhebung, welche sich, fern von den einzelnen Kegelbergen öffnen, und dieselben Erzeugnisse auswerfen, die aus ihren Vulkanen selbst hervorbrechen.
>
> Die Glimmerschiefer- und Gneisberge von Peru und von Neu-Granada berühren unmittelbar die vulkanischen Porphyre der Provinzen Quito und Pasto. Südlich und westlich von diesem Gegenden, in Chili und im Königreiche Guatimala, sind die thätigen Vulkane teilweise gestellt. Sie stehen gleichsam die Kette der Urgebirge fort, und wenn das vulkanische Feuer in einer von den Kordilleren sufferen Linie durchgebrochen hat, wie bei zwei Feuerbergen der Provinzen Quito und Mechoacan, dem Sangay und dem Jorullo, so muß diese Erscheinung als eine Ausnahme von dem Gesetze betrachtet werden, welches sich der Natur in diesen Gegenden aufgelegt zu haben scheint. (Humboldt.)

Eben so merkwürdig ist es, daß man verlöschte Feuerberge finden, die vom Meere umringt liegen.

> Die Inseln Ischia, Prezide und Ponza.

Manche Vulkane haben in ihrem Innern große Höhlungen welche mit atmosphärischem, von bloßer Infiltration herrührendem, Wasser angefüllt sind.

> Die Feuerberge der Andes, des Eilandes Luzon und wahrscheinlich auch der Pik auf Teneriffa gehören hierher.

E. Veranlassung des Aufsteigens und Ausströmens der geschmolzenen Stoffe aus der Mündung des Kraters.

Verwandlung des Wassers in Dämpfe: Menge der expendirten gasförmigen Massen, welche die Laven von sich wegstoßen, sie bis zum offenen Schlunde erheben und über den Rand des Kraters hinunter treiben.

> Ohne erhobene Lava ist keine Eruption in ihrer Vollständigkeit möglich. Die Dämpfe gehen, wenn sie fehlt, frei vom großen Krater hinaus. Es findet keine Verdichtung, keine Verstemmung derselben statt, daher keine Ursache zu Explosionen. Das Hydrogen steigt vielleicht in kurzer Zeit nach seiner Erzeugung als leichtende Feuerbälle auf warts.
>
> Aus diesem Grunde kann die Intensität des vulkanischen Feuers nicht immer gleich groß seyn, und Feuerberge, deren Wirkung sie bedeutend war, können in ihrem Innern einen ungeheuern Zerstörungsvorrath verbergen.

2. Siz des vulkanischen Heerdes.

Was den Vulkan unterhält, ist nicht immer zugleich die Ursache der Ausbrüche. Der Sitz seines Heerdes kann wohl schwerlich im Feuerberge seyn. In Kegel nicht, weil man bei manchen Vulkanen schon die ganze innere Höhlung desselben gesehen hat, und ebenso wenig in der unteren innere Höhlung des Berges, weil dann eine Verbindung der nahen Gewässer mit dem Feuerherde des Vulkans nicht denkbar wäre. Auch ist der ganze Konus selbst nur aus dem Innern ausgeworfen, daher muß das vulkanische Feuer, die Hebungsursache, noch ungleich tiefer liegen, wahrscheinlich in weiter Tiefe unter dem Fuße des Berges, und was im Heerde vorgeht, ist vielleicht sehr verschieden von dem, was unter dem Boden des Kraters wirkt. Je tiefer indessen der Feuerherd der Vulkane in der Erde liegt, um so lebhafter muß der Windofen vermöge des Luftzuges wirken.

Die Ausbrüche sind Folgen einiger neuen, zu den Wirkungen des Feuerquells tretenden Bedingungen. Vielleicht findet bei diesen Wirkungen, selbst bei den heftigsten Ausbrüchen, durchaus keine Veränderung statt und darum ist die Eruption von der unmittelbaren Wirkung der vulkanischen Ursache wohl zu unterscheiden.

> Jene, welche die Berge erhebt und sich als Lave oder Asche über die Umgegend verbreitet, könnte man dem Infuen, diese, welche in der Tiefe verborgen liegt, den inneren Vulkan nennen.

3. Zeiträume der Eruptions-Phänomene.

Alle vulkanischen Wirkungen theilen sich in Explosionen des einzeln Geschmolzenen und in zusammenhängenden Erguß des in großer Menge flüssig Gewordenen. Dieses sind die Hauptmomente. Jeder Ausbruch ist von Erscheinungen begleitet, welche ihm ausschließlich eigen und oft den schon vorher beobachteten ganz unähnlich sind. Allein die Gesammtheit jener Phänomene — welche, wie uns die noch gegenwärtig thätigen Feuerberge belehren, gleichzeitig eintreten, auf einander folgen, mit einander abwechseln, einander gegenseitig aufheben und zerstören, sonach ein Entstehen und Verschwinden der verwickeltesten Resultate herbeizuführen geeignet sind — gestattet demungeachtet ein Ordnen in gewisse Zeiträume, die man in jedem Ausbruche wieder erkennt, von denen stets die eine als nothwendig bedingte Folge der anderen erscheint und die mithin gleichsam den Charakter von Eruptions-Gesetzen gewinnen.

Digitized by Google

Vorbereitender Theil der Geognosie.

Erste Periode. **Erschütterungen.**

Sie wechseln in ihrem Stärkegrade vom leichten Schwenken bis zum verwüstenden Erdbeben. In der Nähe des Vulkans, des Zentralpunktes ihrer Verbreitung, wüthen sie stärker und nur auf seiner Höhe brechen Dämpfe, die Ursache des Bebens, hervor.

Man bemerkt vorzüglich drei verschiedene Arten von Stößen und Schwingungen des Bodens. Eine horizontale, eine aus der Tiefe nach oben wirkende und eine dritte, welche nach allen Seiten gerichtet ist. Mit dem Eintreten der letzteren ist in der Regel das Hervorbrechen des Feuers aus dem Boden und der Anfang der Auswürfe verbunden.

Manche Eruptionen lassen, vor den Erschütterungen des Bodens, noch andere beachtungswerthe Phänomene als verhindernde Vorboten bemerken. So war der Winter 1765 auf 1766, vor dem großen Ausbruche des Hekla (5. April 1766), so gelinde, daß man vor Ostern nur unweimal Frost hatte. Alle Quellen und Bäche, selbst der See Selwatn, nahmen sehr ab und in der Breite um den Berg her vertrocknete die Haide durch die Einwirkung der unterirdischen Wärme, statt folgte ein gräßliches Erdbeben und an diesen reihten sich die übrigen Erscheinungen.

Eine Seitenmittheilung des Stoßes durch das Feste der Erde reicht hin, ihn noch in beträchtliche Entfernungen, selbst über Gebirgsreihen hinweg, wirkend zu führen. Das entwickelte Gas, und die dasselbe umschließende, heftig bewegte, elastische Masse, vermögen nicht an allen Punkten den weichenden Boden zu erheben, und der Fels leitet die Erschütterung fort.

Die Wirkungen des Hekla bei der Eruption im Jahre 1772 waren so gewaltig, daß seine Gletscher Risse u. s. w. — Aus mehreren Thatsachen (Oeffnungen in der Erde, aus denen Rauch und wässerige Dämpfe hervordrangen, verkohltes Holz und bituminatige Laven welche an mehreren Orten aus jenen Spalten herausgeworfen wurden u. s. w.) geht hervor, daß ein, einem Rauten von vielen Meilen umfassendes, unterirdisches Feuer an jenem Orten ist, dessen Strom, indem er seets mehr Ausbreitung gewinnt, fortzuschreiten scheint.

Eine Folge dieser Stöße ist das Zurückziehen des Meeres, welches fast jede Eruption, wo Erdbeben bis ins Meer fortwirken können, vorhergeht.

Sie kann aber keineswegs für eine Einsenkung des Meerwassers durch den Vulkan gelten. Sie ist nichts weiter, als eine, durch die Erschütterung herbeigeführte, Veränderung des Meeresspiegels in der Lage, nicht in der Höhe.

Die für Herkulanum so zerstörende Eruption des Vesuvs vom Jahre 79 riß das Meer auf eine Viertelmeile weit von den Küsten zurück. Bei dem neuesten Ausbrache des Tomboro auf Sumbawa, den südlichen Molukken angehörig (1815), wurde der Ankergrund ganz verändert und die See viele Meilen um die Insel herum mit Bimssteinen und Bimssteinen bis auf einen solchen Grad angefüllt, daß man Mühe hatte mit Schiffen durchzukommen.

Zur Zeit der oben erwähnten, durch unterirdische Feuer hervorgebrachten, Erschütterungen am Mississipi wurde das Bette dieses Flusses erhoben und es entstand ein Wasserfall, der so lange dauerte, bis der Strom wieder in seine Ufer zurückstrat.

Auf dem nachbarlichen Meere von Sizilien und Kalabrien gewahrte man bei Eruptionen des Aetna häufige Aufwallungen der Fluthen, ungeachtet in einiger Entfernung die Gewässer einen ruhigen Stand zeigten.

Bei Syrakus, welche Stadt zur Zeit des Ausbruches von 1669 durch Erdbeben fast ganz zerstört wurde, stiegen diese Vorboten der Explosion des Meer mit einer solchen Heftigkeit auf, daß eine zahllose Menge von Fischen aufs Trockne gelegt wurden. Nach einer kurzen Frist traten jedoch die Gewässer nicht nur eben so plötzlich wieder in ihre alten Ufer, sondern überschritten sie in dem Grade, daß sie über die Mauern ins Innere der Stadt bis in die Zitadelle drangen und dasselbst sehr viele Fische auswarfen. Eine ähnliche furchtbare Erscheinung stellte sich bei der Eruption von 1693 ein.

Man sieht häufig während der vulkanischen Ausbrüche Quellen versiegen und nach Verlauf einer kürzeren oder längeren Zeit ganz trübe wieder zum Vorscheine kommen.

Ebenso entstanden, wie natürlich auf Sizilien, durch vulkanische Erdbeben Seen von nicht unbeträchtlichem Umfange. Bei der furchtbaren Eruption auf St. Vincent (1812) verstrockneten zwei Hauptflüsse und zwei neue entstanden, zugleich bildeten sich ein hochender See, der, durch Regenwasser noch mehr anschwillt, seine Ufer sprengte und als ein Strom siedenden Wassers sich über das ganze Thal ausbreitete.

Im Jahre 1695 bemerkte man in Oalves auf Island ein nicht sehr heftiges Erdbeben, mit welchem ein Sinken und Verschwinden des Wassers in allen heißen Quellen verbunden war. Drei Tage nachher fingen die Eruptionen des Hekla an.

Durch die Erdbeben wird der Boden zerrissen. Die elastischen Mächte, welchen die, bis zum Gipfel erhobene, Lava den Ausweg durch den großen Krater verschließt, brechen am Fuße oder am Abhange des Kegels hervor. Aber nie aus einer Öffnung, dem großen Feuerschlunde im Gipfel ähnlich, sondern aus Spaltungen, die sich weit am Abhange des Berges herunter erstrecken und sich stets genau diesem gemäß, nie nach der Breite des Berges bilden. Ihre Lage steht mit der Größe der Eruption im Verhältnisse, je tiefer hinab sie am Kegel aufbrechen, um desto bedeutender wird ihre Ausdehnung.

Als besonders merkwürdig gehört die Geschichte des Vulkans von Jorullo in Mexiko hierher. Er öffnete sich im Jahre 1759 auf einer erhabenen, ebenen und waldumgebenen Fläche, über die eine kalte Wasserhitze hinflossen und wo seit Menschengedenken nicht das geringste unterirdische Getöse gehört ward. Die Katastrophe verkündete sich etliche Monate zuvor durch Erschütterungen und ein dumpfes Gebrülle. Nach einem Aschenregen und heftigem Brausen stiegen auf einer Ausdehnung von mehr als einer halben Quadratmeile Flammen aus der Erde hervor. Kleine Felsenstücke wurden an einer ansehnlichen Höhe emporgeschleudert. Die Erdrinde des Bodens hob und senkte sich wechselnd wie die Wellen des stürmischen Meeres. Unzählige kleine 6 — 9 Fuß hohe Kegel traten aus ihr hervor und bewarfen die Oberfläche der ganzen Ebene wie mit Blasen, die sich jetzt vorhanden sind. Endlich stiegen in der Richtung von S. z. O. nach N. und von N. O. steht Hügel in einer Höhe hervor, die größter, der auch noch gegenwärtig einen entzündeten Krater trägt, 1600 Fuß Höhe mißt.

An die geschilderte Periode reihet sich die zweite, auch kürzerer oder längerer Dauer, theils unmittelbar, theils wiederholen sich zuvor die Erscheinungen der ersten Frist mit mehr oder weniger Modifikationen.

Bei dem oben erwähnten Ausbrache des Jorullo zeigten sich 50—60 Tage nach der ersten Periode (Juni die Phänomene derselben wieder. Vom Anfange des Septembers schien Alles auf eine vollkommene Ruhe hinzudeuten, bis endlich gegen das Ende dieses Monates die Katastrophe eintrat.

Zweite Periode. **Auswürfe einzelner glühender Stoffe.**

Fragmente von Laven, Bimssteine, vulkanische Asche u. s. w. werden unter dem Ausstoßen von Rauch und Dämpfen ausgeworfen.

Die Auswürfe untussmmenhängender Massen geschehen theils langsam, anhaltend, und mit einer gewissen Ruhe, theils heftig und tumultuarisch. Während der Vulkan in einem Zustande von gemäßigter Thätigkeit ist, werden jene Massen aus dem Krater herausgeworfen, in welchen sie nicht selten zurück fallen, um von neuem sich emporschleudern zu lassen.

Unter diesen Auswürfen sind beim Vesuv diejenigen bemerkenswerth, welche durch ihre sphäroidische und elliptische Form mit auszeichnen und die unter dem Namen der Vesuvischen Bomben bekannt sind. Und unter denen des Jorullo die Basaltische urmächtiger Gebirgsarten, welche von verschlechten benachbarten Laven umschlossen werden.

Auffallend ist die Höhe und die Entfernung, bis zu welche Felsenstücke geschleudert werden.

Nach Colomanns Zeugnissen, und zu Folge der von ihm angestellten Berechnung, warf der Pik auf Tenerissa, bei der Eruption vom 9. Juni 1798, Felsenstücke bis zu mehr als 5000 Fuß Höhe, indem man, von dem Ausgebrache an, wo sie das Maximum ihrer Höhe erreicht hatten, 12 — 15 Sekunden zählte.

Ferrara erzählt uns, daß bei dem großen Ausbruche des Hekla (1766) Bimsstein-Massen von mehreren Ellen im Durchmesser und von 7 — 8 Fuß Länge weit über drei Meilen weit von dem brennenden Berge geschleudert wurden und dann noch mit solcher Gewalt in die Erde eindrangen, daß man Hebemangen gebrauchen mußte, um sie wieder herauszuheben. Die Menge der ausgeworfenen Bimssteine war so groß, daß der Fluß Rangaa in seinem Laufe gehemmt wurde und eine sehr verheerende Ueberschwemmung entstand. Die Thiorsaa war wegen der durch treibenden Bimssteine gar nicht mehr sichtbar und das Meer selbst war lange der Küste 50 Meilen in die Länge so damit bedeckt, daß die Fischerkähne in ihrer Fahrt gehindert wurden.

Bei der Eruption des Katlegiaa auf Island im Jahre 1755 gewahrte man unter der Fluth ausgeworfener Steine auch große Massen und auf den nahen Hügeln lag die Asche bis zu $\frac{1}{2}$ Elle hoch und war mit einer kupferrothen Rinde überzogen. Derselbe Vorerberg zeigte bei einem späteren Ausbrache (1760) einen Ausbruch mit Sand und Asche gemengt und neben glühenden Felsstücken, die herausgeworfen wurden, stiegen Feuerkugeln auf.

Das Ausströmen von Dämpfen findet bei den noch thätigen Vulkanen zumal in den Perioden der Ruhe statt. Dann steigt ganze Dampfsaeulen den inneren Raum des Kraters erfüllet, sodann vermittelst einer vertikalen Bewegung emporsteigen und sich in der Atmosphäre ausbreiten. Diese Dämpfe enthalten in der Regel irgend eine Säure.

So haben die Dämpfe des Aetna einen großen Ueberschuß schwefelsäure; in denen des Vesuvs trifft man salzsäure, welche sich durch das Eigenthümliche ihres Geruchs und durch die weiße Farbe charakterisirt, die sie beim Vermengen mit den wässerigen Dünsten der Atmosphäre annimmt.

Aus den Vulkanen von Puraze ergießt sich ein in so hohem Grade schwefelsaurer Bach, daß ihn die Eingebornen Essigbach (Rio Vinagre) nennen. Er fließt in den Rio-Kanka und bis vor Medina unter der Mündung hält sich kein Fisch darin auf. Die Vulkane von Popayan und von der hohen Plane von Pasto ergießen Schwefel aus.

Außerdem sind den Dämpfen auch häufig salzinische Substanzen beigemischt.

Schwefelsaures und salzsaures Ammonium u. s. w. finden sich in den Spalten noch reichender Laven, als Sublimate auf den Schlacken u. s. w.

Die Vulkane von Guatimala werfen sogar häufig Salmiak aus.

Daher der starke Gehalt der Exzegnisse der Feuerberge an salzinischen Materien der Art. Allein nicht nur diese, sondern auch feuerbeständigere Salze finden sich in den vulkanischen Produkten.

So werden in den Spalten der Laven, in den Schlacken u. s. w. schwefelsaures Kali und salzsaures Natrum angetroffen. — Der Lonzit und die Laven, welche dieses Mineral beherbergen, die Bimssteine u. s. w. enthalten Kali.

Diese Säuren und salinischen Substanzen gelten als chemische Verbindungen, die in den unermeßlichen Laboratorien vorgegangen waren. Davy's Lehre aber führt uns zu der Vermuthung, daß das Kalium und das Natrium einander in den Materien begegnen, auf welche das vulkanische Feuer einwirkt; dadurch ist die Möglichkeit der Anwesenheit dieser Urstoffe in den gesagtigen Produkten zur Zeit ihres Austritts aus dem Krater gegeben.

Die Dämpfe der Feuerberge haben die Eigenschaft, die Kieselerde auflösen zu können, woraus folgt daß sie Flußsäure in gasförmigem Zustande enthalten.

Die Ausbrüche in dieser Periode folgen in kürzeren oder längeren Zeiten auf einander. Ein Getöse, schon in der Nähe des Berges hörbar, und Entwicklung ganzer Ströme von Gasarten begleiten jede Explosion, wenn sie sehr heftig und groß ist, sonst aber über der Mündung des Kraters einzelne Blitze bemerken läßt.

Je gewaltiger der Ausbruch, um desto größer ist die Entfernung, in welcher man das Getöse wahrnimmt, von dem die Erscheinungen begleitet werden. So hörte man bei dem erwähnten Katlegiaa-Ausbruche das Brausen auf eine Entfernung von 30 Meilen zu Mulegyasel oder Brodalur, wo man auch die dichte Finsternis und die sie durchbrechenden Flammenstralen sehen konnte. Man vernahm das Brüllen des Kotopaxi bei der Eruption im Jahre 1743 in einer Weite von 200 Meilen zu Honda, einer am Magdalenen-Flusse gelegenen Stadt. Im Jahre 1803 hörte man, bei einer Explosion desselben Feuerberges, im Hafen von Guayaquil, 52 Meilen in gerader Linie vom Rande des Kraters, zur Tage- und Nachtzeit das Donnern des Berges, gleich dem wiederholten Abfeuern einer Batterie und selbst auf der Südsee, im S. W. der Insel de la Puna, vermochte man das schreckliche Getöse noch zu unterscheiden.

Bei dem Ausbruche des Jorullo (1759) war das Getöse so heftig, wie das Losbrennen von 1000 Artillerie-Stücken solches kaum hätte hervorbringen können.

Seefahrer hörten bei der Explosion des Aetna (1669) auf den nachbarlichen Meeren von Sizilien und Kalabrien ein submarinisches Brausen.

Die zweite Periode ist nicht allen Vulkanen eigen, bei manchen reiht sich die folgende unmittelbar an die vorhergehende, auf die Erschütterungen folgt der Laven-Ausbruch.

Dritte Periode. Laven-Ausbruch.

Es ist den im Innern wirkenden Dämpfen geglückt, sich einen Ausweg zu bahnen und nun bricht zugleich mit ihnen die Lava wie ein flüssiger Strom hervor, seltner aus dem Krater, häufiger aus den Seitenspalten der Abhänge in der Nähe des Fußes.

Bei der Eruption des Aetna — 11. März 1669 — war der gewöhnliche Feuerschein mit einer Rinde von vulkanischer Asche und Bimssteinen überdeckt. Diese zerfiere mit einem furchtbaren Getöse dem Abgrunde zu. Die Feuerstulen entstiegen weder dem Krater, noch den bereits vorhandenen Spalten, sondern sie bahnten sich neue Oeffnungen durch die kleinen Hügel Malpaso, Montpoleri und Fossea. Unter einem, mehr als hundertfach vervielfältigten, Donner, bei den gräulichsten Erschütterungen aller Gebäude der Umgegend, sah man, während der ganzen Dauer der Katastrophe fast ohne den mindesten Zwischenraum von Ruhe, eine unermeßliche Zahl von Flammen zum Himmel empor lodern und Asche in unglaublicher Menge aufwärts schleudern.

Die Stöße dieser, von Zeitraum zu Zeitraum wiederholten, Stromes vermehrt sich, je tiefer die Lava gegen den Fuß des Berges hervorstürzt, je weiter sich die Oeffnung des Ausbruchs vom Gipfel entfernt. Ihre Geschwindigkeit wächst, und die Fläche, über welche sie sich ausbreitet, wird größer.

Mit der Lava zugleich, und nach einem erschütternden Donner, steigen flammende Flammen in senkrechter Richtung aufwärts, indem sie in Formen und Farbe mannichfache Abänderungen bemerken lassen und über den Ausbruch sich erheben zu wollen scheinen.

Die Flamme des Hekla bei der Eruption von 1766 war in der Mitte weiß und helle, nach außen roth gefärbt und über der südlichen Kluft blau.

Bei einem Ausbruche des Kotopaxi im Jahre 1738 erhoben sich seine Flammen zu einer Höhe von mehr als 2700 Fuß über den Rand des Kraters.

Unermeßliche Wolken von Rauch, von Asche und Steinen werden durch die Winde in horizontaler Richtung über das Land hin fortgeführt, aber die Flamme behält ihre Vertikal-Linie und keine Gewalt vermag sie zu beugen.

Das Wasserstoffgas ist es, welches, vereint mit dem Schwefel und den Dämpfen, den Vulkan sprengte, und das, indem es selbst die flüssige Lava durchbricht, im Momente der entstehenden Seitenöffnung des Berges als endlose Flammen-Säule über ihm schwebt.

Die Flamme war nicht im Innern des Vulkans, sie entwickelte sich erst bei dem Ausbruche des Hydrogens selbst. Die Detonation und die darauf folgende Flamme enthüllen eine der größten vulkanischen Erscheinungen, die valkanischen Regen.

Durch den Zutritt des Oxygens der Atmosphäre bildet das, sehr häufig mit Schwefel verbundene, Hydrogen Wasser und schwefelige Säure.

Das nun entstandene Wasser wird aber sogleich von der entwickelten Wärme ergriffen und oft noch vor seinem Herabfallen zu Wasserdampf umgeformt, während die, zu gleicher Zeit entstandene, schwefelige Säure in Gasgestalt entweicht.

Eine unglaubliche Menge von Wasserdampf steigt auf diese Art in die Atmosphäre hinauf. Durch den Verlust des Wärmestoffes in den höheren Regionen büßt er die elastische Form ein und fällt als Regen wieder herab.

Der ganze Strom der Lava ist meist in dichte schwarze Wolken gehüllt, welche seinem Laufe folgen. Ähnliche Wolken begleiten die Flamme bis zu ansehnlicher Höhe. Während diese Erscheinungen mit unendlicher Schnelle einander verdrängen, stockt noch wenigen Stunden die Lava über der aufgebrochenen Spalte. Sie hört auf über den Abhang zu strömen; Flammen, Rauch und Asche vermindern sich plötzlich und wenige Stunden nach dem Stillstande der Lava verschweben nur noch leichte Wolken über dem Vulkane.

Diese gänzliche Unthätigkeit der Ausbruchöffnung, nachdem der Lavafluß aufgehört hat, ist ein allen Vulkanen gemeinsames Phänomen. Die Lava ist den ausströmenden Dämpfen ein Hindernis, das mit ihrem Ausbruche verschwindet.

Bei manchen Vulkanen, zumal bei denen der Kordilleren, geht gar häufig den Ausbrüchen ein schreckliches Phänomen voraus, nämlich das plötzliche Schmelzen des Schnees, womit der Berg bedeckt war.

So war seit Unger als 20 Jahren aus dem Krater des Kotopaxi kein Rauch, kein sichtbarer Dampf aufgestiegen und im Januar-Monate 1803 wurde das unterirdische Feuer in einer einzigen Nacht so wirksam, daß schon beim Aufgange der Sonne die äußeren Wände des Kegels, die sonder Zweifel bis zu einer sehr kalten Region hinauf reichen, sich nackt und schwarz, also in der eigenthümlichen Farbe verglaster Schlacken, zeigten.

Vierte Periode. Aschen-Eruption.

Noch ist der Ausfluß der Lava aus der Spalte nicht beendigt, als sich dichte Wolken schon von der Spitze des Berges erheben. Mit unglaublicher Gewalt stoßen sie, sobald sie sich den Ausweg durch den großen Krater geöffnet, alles vor sich weg und verbreiten sich, gleich einem dichten Gewölke, über die umliegende Gegend.

Oft bricht die Asche mehrere Tage hindurch mit anhaltender Heftigkeit aus. Sie fällt unaufhörlich zu Boden als Steintrümmer auf den Abhang des Berges, als ein zartes graues Pulver in meilenweite Entfernung.

Bei der merkwürdigen Eruption des Vesuvs vom 24. August 79 bedeckte der Aschen-Ausbruch Herkulanum bis zu einer Höhe von mehr als 90 Fuß.

Wie weit die Aschentheile durch die Einwirkung der Winde weggeführt werden können, davon belehrte uns der letzte Ausbruch des Tomboro auf der Insel Sumbauwa. Auf Zelebes (Makassar) wurde die Asche 1 5/2 Zoll hoch niedergelegt und selbst in nach Batavia sah man solche treiben. Durch ihren Einfluß blieb es in Makassar noch lange nach Sonnenaufgang finster und in Sourabaya wurde es zur Mittagszeit kaum so hell, daß man auf eine Entfernung von einigen Schritten sehen konnte. Bei dem Ausbruche des Kotopaxi im Jahre 1768 war die Menge der aus seiner Mündung herausgetriebenen Asche so groß, daß in den Städten Hambato und Tatunga die Nacht bis drei Uhr Mittags dauerte. Ebenso herrschte bei dem Ausbruche des Katlegiaa auf Island im Jahre 1756 eine dichte Finsternis und die Aschenwogen verbreiteten sich über 50 Meilen weit.

Bei der Eruption des Aetna (1669) wurden Asche und Steine 80 — 40 Italienische Meilen geführt, so daß mehrere auf dem Meere segelnde Schiffe damit bedeckt wurden und auf Malta glühte die Luft wie Feuer. Der für die Insel St. Vincent so zerstörende Ausbruch vom 30. April 1812 bedeckte in kurzer Zeit die ganze Oberfläche derselben mit einer ungeheuren Menge von Asche. In den Nähe des Vulkans lag sie 2 — 3' hoch. Im Thingöre-Kloster, 50 Meilen vom Hekla entfernt, konnte man, zur Zeit der Eruption von 1766, um die Mittagsstunde nicht unterscheiden, ob ein Bogen Papier weiß oder schwarz war.

Flammen aus dem Krater selbst sind bei dem Aschen-Ausbruche seltene Phänomene. Sie scheinen von diesem unabhängig zu seyn. Dagegen ist jener als ein Vorbote mächtiger Wolkenbrüche um den Vulkan zu betrachten.

Die Ursache dieser Regenglüsse liegt in dem Wasserdampfe, der aus dem Inneren des Berges emporsteigt, in der Höhe seine Luft-Gestalt verliert und als Wasser zurückfällt.

Bei den Aschen-Ausbrüchen fahren zahllose Blitze aus den schwarzen Wolken hervor, abwärts und aufwärts, am meisten aber in der Richtung von dem äußeren Umfange gegen die Mitte zu.

Man sieht diese Blitze, welche, wie uns die Erfahrung lehrt, zuweilen in der Nähe zünden, fast nie aus dem Krater hervorsteigen, sondern meist nur in der Hülfte, wo die Wolken sich bilden. Die Asche führt diese

Digitized by Google

Elektricität, welche sich stets positiv und mit nicht geringer Intensität zeigt, bis in weit entfernte Gegenden.

Möglich ist es daſs die starke Rauchsäule, welche Leva als ein neben schiefstehen Leiter zur Basis hat, sich mit atmosphärischer Elektricität bis zum Ausbruche ladet.

Mit den Eruptionen ist meistens eine brennende Hitze verbunden, welche unweilen für eine kürzeren oder längere Zeit fortdauert.

Humboldt fand die Wärme des Bodens am Jorullo um sehr Vieles beträchtlicher als jene der Atmosphäre, und ungeachtet seit 45 Jahren die Hitze dieses Vulkans sich bedeutend vermindert hatte, so stieg das Thermometer, wenn man es in die Oeffnungen hielt, aus welchen die wässerigen Dämpfe sich entwickelten, bis zu 95°. Aus den kleinen Kegeln und Spalten steigen noch jedem Morgen Rauchsäulen empor. Die vordem kalten Bäche führen gegenwärtig warmes, mit geschwefelstem Wasserstoffe geschwängertes Wasser, welches das Thermometer bis zu 52° in die Höhe treibt. Die Temperatur ist auf dem umwallten Boden erst wieder in ihren Anfängen bemerkbar.

Zu den, für den Naturforscher sehr beachtungswerthen, Operationen der Vulkane gehört ferner das Auswerfen von Schlemm.

Was die Feuerberge Italiens und namentlich den Vesuv betrifft, so belehren uns Breislak's Beobachtungen: daſs häufig mehrere Wolken in dem Umkreise des Berges zusammenströmen und, mitten unter einem furchtbaren Getöse, bedeutende Mengen Wassers ausregnen. Ihre Vermengung mit der Asche bildet grosse Ströme von Schlamm, die sich, Verwüstung und Schrecken verbreitend, nach dem Fuſse des Feuerberges senken.

Humboldt's Berichte über die Amerikanischen Vulkane aber lösen alle Zweifel gegen die Existenz jener Erscheinung und machen uns mit weiteren Eruptionen schlammiger Materien bekannt, die gewöhnlich auf ebenen, etwas feuchten, grün bewachsenen Fluren ausbrechen.

Die Eingeborenen nennen diese heftigen Massen Moya, Moya, oder auch Lodo. Sie darf nicht mit dem vulkanischen Tuffe verwechselt werden. Beim Hervordringen ist sie ein wahrer sich fortwälzender Brei, der bald erhärtet und sodann erdig, von geringem Zusammenhalte und brausicherndem Bruche ist. Die Gränze hat das Ansehen eines sehr verästelten Porphyrs. Man erkennt darin Spuren von glasigem Feldspathe, ferner bimssteinartige Einmengungen.

Bemerkenswerth ist hierbei noch besonders der Umstand, daſs die Feuerberge des Königreichs Quito kein Ausströmen fleſsender Laven gewahren lassen, wohl aber warfen sie noch aufsen verschlackte, oder an den Seitenkanten erweichte, Stücke von Grünstein, Perlstein-Porphyr, Obsidian, Bimsstein, Basalt u. s. w. aus und, neben den Eruptionen schlammiger Materien, ungeheure teigartige Massen von gekohltem Leinen.

Als vorzüglich Ursache dieser Anomalien, lassen sich die kolossale Höhe jener Gebirge und ihre wenig isolirte Lage betrachten, indem sie an andere Berge angelehnt sind, so daſs eine Ergieſsung aus den Abhängen fast unmöglich ist. Der Feuerheerd befindet sich in einer solchen Tiefe, daſs die geschmolzenen Laven, ungeachtet der Intensität ihrer Kraft, nicht bis zu ihnen dringen können. Sie erhoben werden, noch die Seiten des Berges durchbrechen können.

Als der Vulkan Kartuaxo, der dem Chimborazo an nächsten liegt, in der Nacht vom 19. Juli 1698 gänzlich zusammenstürzte, überschwemmte er die Gegend auf eine Weite von 15 — 18 Quadratmeilen mit solchem breiartigen Schlamme.

Die Moya, welche am 19. Februar 1797 das Dorf Pelileo verwüstete, brach in 1250 Toisen Höhe am Fuſse eines Trapp-Porphyr-Felsens aus.

Mit dem schlammigen Brein werfen jene Feuerberge, der *Kotopaxi*, der *Tunguruhua*, der *Imbaburu* und andere, vorzüglich nach starkem Regen, nicht selten eine unermeſsliche Menge von Fischen aus. Ein Phänomen, welches sich besonders in den Zwischenräumen grofser Eruptionen ereignet, die bei den Vulkanen dieses Himmelsstriches nur periodisch und im Ganzen sehr selten sind.

Diese Fische (Pimelodes cyclopum), wovon, geschützt durch den sie einwickelnden Schlamm, nur wenige so entweln sind, daſs man glauben kann, sie wären einer starken Hitze ausgesetzt gewesen, sind dieselben, welche die Bäche am Fuſse der Berge beherbergen und werden von den Eingebornen mit dem Namen Preadillos bezeichnet. Oft weit man noch Spuren des Lebens an den Thieren gefunden haben, während sie lange dem Gebirge herab strömten.

Nicht immer werfen die Vulkane die Fische aus ihrem obersten Krater. Der *Kotopaxi* und der *Tunguruhua* streifen sie zu Zeiten aus Seitenspalten und Oeffnungen hervor. Dennoch liegen diese stets um 1300 Toisen höher als die Umgegend.

Wahrscheinlich ziehen unterirdische Seen und Höhlen, die von jenen Fischen gleichfalls bewohnet werden, mit den Bächen und mit dem Vulkane in Verbindung. Vielleicht, daſs zu gewissen Perioden die Lust, in den verschiedenen Abtheilungen des Innern dieser Feuerberge, sich beunruhige und so die Erbebung des Wassers und der Fische bewirke.

Die schlammigen Auswürfe sind übrigens kalt, ihr Wesser ist nicht gesalzen, aber mit geschwefeltem Hydrogen geschwängert.

Alle diese Umstände deuten darauf hin, daſs die Feuerberge in jenem Zeitraume einer schaudervoll Ruhe zu sogenannten Gas-Vulkanen werden.

Fünfte Periode. Ausströmungen von kohlensaurem Gas.

Nach den Phänomenen der ersten vier Perioden scheint ein Zeitraum der Ruhe zu folgen. Aus dem Krater steigen nur leichte weiſse Wolken von Zeit zu Zeit empor und Stralen von Wasserdampf. Kein Getöse in der Nähe des Berges. Die Seiten des eingesunkenen Kraters fallen durch eigenes Schwere zusammen und erschüttern den Abhang bis auf sehr entlegene Stellen. Jene erloschen auch plötzlich, oft erst in einer Frist von Monaten nach dem Ausbruche, die Ausströmungen von kohlensaurem Gas (am Vesuv Mofette genannt), nicht blofs in der Nähe des Lavastromes, sondern oft weit von dem Mittelpunkte der Verwüstung. Auch ihre Wirkung ist furchtbar und zerstörend.

Die Dauer einer Eruption, von dem Beginnen der ersten Periode bis zu den Erscheinungen womit die letzte sich zu endigen gewohnt ist, hängt von den Ursachen ab, welche des Phänomens bedingen.

Bei dem Ausbruche des Aetne im Jahre 1669, welcher sich 12 Tage vorher durch Erschütterungen des Bodens u. s. w. verkündigt und bei dem am 11. März die ersten feurigen Explosionen bemerkt wurden, hielt die Eruption mit vollkommener Heftigkeit bis zum Ausgange des Mai-Monates an. Dann trat langen die Ausbrüche in nachtheiligen und einzige mit dem Jene.

Nach dem Ausbruche der Hekla am 5. April 1766, der innerhalb acht Stunden einen unermeſslichen Schaden anrichtete, brannte am Berg den 9., 12., 15. bis 21. April, den 1. bis 8. Mai, den 25. bis 31. Mai, hierauf den 1., 6., 14., 20. und 22. Juni, endlich erfolgte den 6. Juli die letzte heftige Explosion.

Vom Vesuv kennt man Eruptionen, deren furchtbare Periode in ihrer Dauer auf die kurze Zeit weniger Stunden beschränkt war.

Manche Feuerberge haben eine beinahe immerwährende Thätigkeit.

Der Stromboli, der kleinste unter allen bekannten Vulkanen.

Auch weiſs die Geschichte Beispiele von Vulkanen aufzuzählen, die auf einen Ausbruch zeigen.

So namentlich der Arso auf Ischia. Seine Eruptive vom Jahre 1302 ist die einzige geblieben.

Die Zwischenräume der Ruhe von einem Ausbruche bis zum nächst folgenden lassen durchaus keine Norm bemerken. Sehr häufig sind sie fern von einander und solche lange Intervallen scheinen sehr hohe Vulkane zu exkretorisiren.

Es gibt Feuerberge, die wieder zugebrochen sind, nachdem während eines ganzen oder halben Jahrhunderts unthätig gewesen waren. — Der Hekla hatte, vor dem furchtbaren Ausbruche vom 1766., über 70 Jahre geruhet. Die kolossalsten Gipfel der Andes, der Kotopaxi und der Tunguruhua werfen, während der Dauer eines Jahrhunderts, kaum einmal Feuer.

Ebenso merkwürdig ist, daſs manche Feuerberge, nach einer jeden Eruption eine neue Thätigkeit zu gewinnen, sich mit verjüngter Kraft zu entzünden scheinen.

Bei dem Vesuv war seit dem furchtbaren Ausbruche von 1655 nur wenige Jahre stillstand und von 1760 haben die vulkanischen Erscheinungen fast nie aufgehört, bis zu der letzten Eruption, welche nach der Eruption von 1794 eintrat und bis zum Herbst 1805 dauerte.

Zuweilen kündigen einzelne Erscheinungen aus den ersten Perioden einen Ausbruch an, ohne daſs es darum zur förmlichen Explosion kommt.

So erwartete man im Juni 1811 eine Eruption des Vesuvs. Der Krater war unaufhörlich in dichte Rauchwolken gehüllt, und das Wasser der Schöpfbrunnen um den Berg hatte merklich abgenommen. Allein mit dem Anfange des Augusts hörte der Berg auf zu rauchen. Am 11. Oktober wurde der Vulkan wieder unruhig und daſs dieselben Phänomene bemerken, dazu Ausbrüche von Asche und Steinen, während eines heftigen Getöses in seinem Innern. Indessen kam der Berg bald wieder zur Ruhe und es erfolgte kein Lavaſluſs.

Eine Geschichte der Eruptionen eines jeden der bekannten Feuerberge, mit sorgfältiger Auffassung aller Erscheinungen, der vorangehenden, die gleichzeitigen und der nachfolgenden, würde für die Theorie der Vulkane von der höchsten Bedeutung seyn. Allein wir reichen mit den historischen Zeugnissen nicht weit genug, und selbst unter den vorhandenen Nachrichten finden wir nur selten Alles zusammengefaſst. Wir vermissen die wiederholten Betrachtungen der Natur, die genauen Bestimmungen der Beschaffenheit einzelner Theile, die scharfen Angaben der Bedingungen der Umstände, die entscheidene Bezeichnung der Massen. Die Anwendung der Traditionen bedarf eine besondere Vorsicht, nur aus wenigen können wir wissenschaftliche Behauptungen entwickeln. Dann gesellt sich noch manches andere Bedenkliche, worauf bereits (§. 151.) hingedeutet worden, so daſs wir nur an Häufig mit dahin beschränken müssen, aus den Folgen allein die Gröſse der Katastrophe ganz im Allgemeinen beurtheilen zu lernen.

Digitized by Google

Die angeführte Zusammenstellung liefert eine Übersicht der Eruptions-Geschichten des *Vesuv* — von den frühesten durch historische Urkunden bekannt gewordenen Ausbrüchen bis zum Jahre 1500 — und des Hekla — vom neunten Jahrhunderte bis 1766. Sie gewährt um der Abstände willen, die zwischen den einzelnen Ausbrüchen bemerkt werden, und in anderer Hinsicht, nichts unwichtige Momente.

Eruptionen des Vesuvs.

24. August 79 (von den früheren Eruptionen zeugen nur sehr entfernte Traditionen) — . . . . . 203. — 6. November 472. — . . . . . 512. — . . . . . 685. — . . . . . 993. — . . Februar 1036. — . . . . . 1049. — 29. Mai 1139. — . . . . . 1139. — . . . . . 1306. — . . . . 1500. — 16. December 1631. — . . Juli 1666. — 12. August 1682. — 12. März 1694. — 4. Juli 1701. — 20. März 1704. — 24. August 1707. — 17. Februar 1712. — 6. Juni 1717. — 27. Februar 1730. — 15. Mai 1737. — 25. October 1751. — 2. December 1754. — 29. März 1759. — 23. December 1760. — 28. März 1767. — 10. October 1767. — 1. Mai 1771. — 8. August 1779. — . . . . . 1785. — . . September 1790. — 22. März 1792. — 15. Juni 1794. — . . September 1804.

Eruptionen des Hekla.

(Der erste Feuerausbruch, dessen die alten Nachrichten gedenken, ist der 1104 vorgekommene, gleich nach der Ankunft der Norweger auf der Westseite der Insel im IX. Jahrhunderte. Auch im J. 1000 soll noch eine Eruption statt gefunden haben.) 1000. — 1029. — 1206. — 1318. — 1341. — 1366. — 1389. — 1554. — 1580. — 1636. — 1693. — 1724. — 1754. — 1766.

4. Vulkanische Erzeugnisse.

Alles, was in Vulkanen fließt, und vermöge dieses flüssigen Zustandes neue Lagerstätten einnimmt, ist *Lave*. Auf diese Bestimmung haben weder einzelne Differenzen der Masse, noch ein Unterschied in Häufigkeit, Größe oder Natur der Gemengtheile Einfluß. Ihre Modifikationen müssen durch ihre Lagerstätte, ihre Form und ihr Verhältniß zu dem Umgebenden bestimmt werden.

In Hinsicht der Form hat man Ströme, Schichten und Stücke. Die *liegenden* Massen, welche sich von der Höhe des Vulkans herumerwälzen, und nach seinem Fuße hin ausdehnen, sind *Lavenströme*; die, welche sich im Innern des Berges zu mehr oder minder mächtigen Gangen aufhäufen, *Lavenschichten*; die abgerissenen Fragmente der Ströme und die ausgeworfenen der Schichten, *Lavenstücke*. Auch letztere behaupten, durch ihre neue Lagerstätte, einen geognostischen Charakter, daher darüber wir ihnen nur solche Substanzen beizählen, welche durch allgemeine, über den ganzen Vulkan wirkende, Kräfte auf den Abhang geworfen sind, nicht die zufällig von bekannten Strömen und Schichten abgerissenen Massen von größerem oder geringerem Umfange.

Strabo sahe die Lava bei dem Vesavischen Ausbruche vom Jahre 1737 (737 Stadien = 1,479,896 Kubik-Toisen; Berniat schätzt die, welche bei der Eruption von 1794 aus drei neuen Feuerlöchern an zwei verschiedenen Stellen hervordrang, zu 2,804,440 K. T. an. Aber diese Massen verlieren ihr Imposantes, wenn man sie mit denen des Aetna oder der Vulkane Amerikas vergleicht. — Am Aetna beträgt die Breite des Lavenstromes bei dem furchtbaren Ausbruche von 1669 an manchen Stellen, zumal da, wo die Oertlichkeit eine Ausdehnung gestattete, mehr als eine Italienische Meile. Bei dem Ausbruche auf den, den Kanarischen Inseln angehörigen, Inseln Palma (1558) hatte der Strom der Lava 100 Toisen Breite.

Alle *Lavenströme* zeigen eine schlackenförmig poröse Oberfläche, sie nehmen nach der Mitte hin an Dichtigkeit zu und in dem unteren Theile vollkommen dicht. Darum liegt in dem flüssigen allein nicht das Bezeichnende der Lava.

Das Abnehmen der Porosität in der Mitte, das Dichte der unteren Hälfte, ist durch den Druck der ganzen aufliegenden Masse erklärbar.

Indessen erleidet jene Regel nicht selten Ausnahmen, denn gar häufig findet man, die obere und die untere Lava flüssig, während die dichte die mittlere Stelle einnimmt. Andere Lavaen sind durch den größten Theil ihrer Masse hindurch dicht und gleichartig, und noch andere, bei welchen die Gas-Entwickelung stärker war sich gegangen, haben der Poren selbst in den innersten Lagen beibehalten.

Die Blasenräume sind fast ohne Ausnahme in die Länge gezogen. Ein Beweis für das Ungleiche der Geschwindigkeit, mit welcher sich der Strom bewegte.

Bemerkenswerth ist hierbei noch besonders die Beobachtung, daß bei den, meist elliptisch geformten, Poren die größte Axe nach der Richtung zu finden ist, in welcher die Lava geflossen war.

Jeder Lavastrom, jede Lavaschicht ist sich gleich durch die ganze Ausdehnung ihrer Zusammensetzung. Dieselbe Natur macht die Stücke an ihren Ausbruchsöffnungen, wie unten am Vorgebirge, das sie ins Meer hinein bildeten, kenntlich. Zwischen den Strömen ist kein festes Gestein.

Die Lagerung der Lave ist sehr verschieden von derjenigen einer Gebirgsart, welche durch Niederschlag auf nassem Wege sich bildete. Sie fällt ob vom Punkte ihres Austretens an und wird übrigens durch die Hindernisse bedingt, welche sich ihrem Laufe entgegensetzen.

Auf den Flüssen der Lavaströme und selbst größere oder geringere Schnelligkeit wirken drei Ursachen ein. Die Flüssigkeit des Ganzen, des Abhanges des Bodens, über welchen sich die Ströme ergießen und der Stoß, den sie durch die ihnen nachfolgende Masse erhalten.

Bei manchen Strömen setzt ihre Natur, selbst bei dem mehr oder weniger Geneigten der Abhänge, über welche sie fließen, der Geschwindigkeit des Laufs Hindernisse entgegen.

Der große Lavastrom, welcher 1783 aus dem Fuß und Tarufa floß, brauchte, ungeachtet des steilen Abhanges, über welchen er sich ergoß, dennoch mehrere Tage, um einen Raum von drei Englischen Meilen zurückzulegen.

Man will durch Erfahrung gefunden haben, daß, nach einer Mittelzahl, die stärkste Geschwindigkeit eines Lavastromes kaum einen Fuß in einer Sekunde beträgt.

Der drei Ströme, welche bei der Eruption des Aetna (11. März 1669) aus den Hügeln Monpeleri, Malpaiso und Forsterre sich ergossen und in einiger Entfernung zu einem mächtigen Strome zusammenrollen, rückten während der ersten 24 Stunden drei Italienische Meilen vor. Nacht und nach nahm die Geschwindigkeit ab, so daß, gegen den 25. April hin, der Strom nur um 190, 160 bis 170 Fuß täglich vorwechselte, nach welcher Zeit eine noch bedeutendere Abnahme der Geschwindigkeit bemerkt wurde.

Mit der zunehmenden Entfernung vom Orte des Ausflusses wird die strömende Lave weniger flüssig, sie kondensirt sich durch die sie umgebende kühlere Atmosphäre und vermag so dem Impulse der auf sie durch den Druck einwirkenden folgenden Massen einen kräftigern Widerstand zu leisten.

Man sieht die Lavenströme, je nach der Verschiedenheit des Bodens, bis zu einer Tiefe von 3 — 4 Fuß eindringen. Sie wirken zerstörend auf Alles, was sie berühren und selbst die nahen Umgebungen leiden unter ihrem Einflusse.

Bei dem eben erwähnten Ausbruche des Aetna wurden, bis auf eine gewisse Entfernung vom Lavastrome, alle Bäume entwurzelt und verbrannt, die Gebäude stürzten ein u. s. w.

Die Flüsse und Bäche, denen ein Strom glühender Lava begegnet, vertrocknen, ihr Wasser tritt an den Quellen zurück, nachdem es, durch die Hitze des unterirdischen Feuers bis zum Siedgrade getrieben worden.

Sehr häufig sieht man auf der Oberfläche solcher Lavenströme die Auswürflinge der Feuerberge von vorzüglicher spezifischer Leichtigkeit, poröse Schlacken, Bimssteine u. s. w. in größer Menge schwimmen.

Dieses ist zumal bei der Eruption des Aetna der Fall gewesen, wo jene Substanzen in einer unermeßlichen Zahl theils die umliegenden Felder bedeckten, theils von dem Meere, nach dessen Küsten der Strom seinen Lauf richtete, aufgenommen wurden und sich zu einem Damme zusammenschlemmten, der noch und noch zu einem neuen Ufer hinanwuchs.

Auch das äußere Ansehen längst erkalteter Ströme von Laven muß beachtet werden. In den Formen derselben liegen die Denkmäler des Stärkegrades der Katastrophen.

So ist das Ansehen des Lavastromes vom Arso auf Ischia von einer Wildheit, von einem furchtbaren Wüten, die Alles übertreffen. Blöcke von 20 — 30 Fuß Höhe stehen überall schwarz und drohend aus der rauhen Fläche hervor.

Mit dieser Physiognomik der Lavenströme kontrastiren auf der Seitenseite die Lagen pseudo-vulkanischer Erzeugnisse. Hier gewahrt man mehr Regelmäßiges. Die einzelnen Schichten fallen unter einer geringen Neigung mit ab; sie scheinen ohne eine Art von Bewegung oder Unordnung ganz ruhig aufeinander gefolgt zu seyn. Ihre Höhe ist nur gering und das Zusammenhängende der Masse läßt wenig Kompaktes bemerken, die Theile sind mehr lose und von einander getrennt.

Am Kammerberge bei Eger kann man auf 50 Fuß, welche das Ganze betrug, ohne große auf Schattirung zu sehen, bequem vierzig Lagen zählen. Sie sind an Farbe verschieden, mitten schwarz und braunlichroth, nach der Oberfläche zu mehr gelblichgrau.

Die Mächtigkeit der aus den Strömen sich bildenden Lavenlager ist sehr verschieden und beträgt oft 24 — 30 Fuß.

Es muß die Höhe und die Dicke des Stromes nothwendig berechtiget seyn, um den zum Fließen nöthigen Grad der Hitze zu behalten.

In den erkalteten Lavamassen des Hekla sieht man so gewaltige Höhlen, daß ganze Schaafheerden darin Schutz und Obdach finden. Die Surtshellir-Höhle, die größte unter den Isländischen, misst 54 bis 56 Fuß Höhe, 50 — 54 Fuß Breite und über 3084 Fuß Länge.

Schichten und Ströme der Lave müssen nach ihren Alters-Verhältnissen geordnet werden. Die Schichten nach der Folge ihres Aufeinanderliegens, die Ströme nach der Zeit ihres Erscheinens, oder, wo diese sich nicht ausmitteln läßt, nach ihrer geographischen Ordnung, wo nothwendig die Erzeugnisse eines jeden Vulkans eine besondere Aufzählung fordern.

Digitized by Google

Durch seine Substanz, durch die verschiedene Intensität der Farbe seiner Grundmasse, durch Natur und Häufigkeit der Gemengtheile, läßt sich jeder Strom erkennen, denn die Bedingungen, unter welchen sich die Lava vor der Eruption im Feuerherde fand, sind zu mannichfaltig, als daß man sie zu zwei verschiedenen Zeiten gleich erwerten könnte, darum muß auch das von ihnen ablängige Produkt nothwendig sehr verschieden seyn.

Die Lava wird schnell fest. Nur am Rande des Kraters kann sie, ungeachtet sie vom Heerde entfernt ist, nicht leicht erkalten, denn das Hydrogen dringt in einzelnen Säulen heraus, entzündet sich und bringt die festwerdende Masse auf. Neue in Fluß. Aber sobald diese den Rand des Feuerschlundes überstiegen hat, ist sie nur von eigenen Kräften abhängig. An allen Punkten, wo die Lava die Oberfläche berührt, steht man sie bald mit einer mehr oder weniger dicken und harten Rinde bekleidet, welche der noch flüssigen Hälfte des Stromes zur Decke dient. Durch den, während der Eruption stets erneuerten, Zufluß wird die Rinde nicht selten emporgehoben, so daß sie zusammenstürzt und in das Fluide hinabsinkt, allein unter dem Einflusse der Atmosphärilien bildet sich bald eine frische Kruste. Die tiefer gelegene Lava bleibt längere Zeit flüssend und erhärtet oft erst nach einigen Jahren.

In dem Schooße jenes feurigen Fluidums entwickeln sich, nach Brislak's Ansicht, die Kräfte der Anziehung. Die Elemente der Substanzen, welche durch die Schmelzung getrennt wurden, vereinigen sich von neuem zu krystallinischen Gebilden, ähnlich denen, welche ihr Ur-Zustand bauerten hieß. So erklärt jener Naturforscher die Entstehung der Fossilien — Augit, Glimmer, Feldspath, Lenzit, Zeolith u. s. w. — die wir in größerer oder geringerer Häufigkeit als Einschlüsse der Laven finden und lautet die Erscheinungen, welche man in dem Relativen ihrer Lage bemerkt, von eigenthümlichen, bei jener Operation eintretenden Verbindungen her.

Dahin gehören die Leuzit-Krystalle, welche Fragmente von Augit oder Feldspath — und umgekehrt die Augit-Krystalle, welche Leuzit-Bruchstücke einschließen u. s. w.

Jener hypothetischen Annahme stehen allerdings sehr gewichtige Gründe entgegen. So namentlich, daß wir das Verwandschafts-Verhältniß nur alsdann als wirksam zu betrachten vermögen, wenn, wie dies ausschließlich bei einem vollkommen flüssigen Medium geschehen kann, die Massentheilchen Freiheit haben sich untereinander zu nähern und so zu regelmäßigen Gestalten sich zu verbinden. Indessen ist es von der anderen Seite auch nicht zu verkennen, daß die Infiltrations-Theorie gar manche Einwürfe unglücklich hebt. Bei einem Hitzegrade von geringerer Intensität ist es endlich gar wohl denkbar, daß jene Einschlüsse, ohne eine Schmelzung erlitten zu haben, sich mit dem Teige der Laven vermengten. Am wahrscheinlichsten ist es, daß die Natur zur Bildung dieser Substanzen nicht immer die nämlichen Wege einschlägt und man darum kein allgemeines Gesez zu fixiren vermag.

Aus der Verwitterung und aus dem zur Vegetation geschickten Zustande mancher Laven lassen sich Schlüsse für das Alter der Erde gewinnen. Es muß jedoch hierbei ein sehr verschiedener Maßstab angenommen werden, denn wir haben Laven, die über 2000 Jahre zählen (von dem Ausflusse des Aetna, der zur Zeit Thukydides die Stadt Naxos zerstörte), welche noch immer eine feste, vegetationslose Oberfläche zeigen, dahingegen andere zur schnellsten Verwitterung geneigt sind und oft nach wenigen Menschenaltern schon einen fruchtbaren gedeihlichen Boden darbieten.

So findet sich an der Westseite des Pika auf Tenerissa eine Lava, von der man weiß, daß sie einem sehr alten Ausbruche angehört und die dennoch, ungeachtet nicht im Geringsten verwittert ist, sondern sich in einem Zustande vollkommener Verglasung erhalten hat.

Ferner kann es als Regel gelten, daß, je mahr man sich von den neuen Vulkanen entfernt, die Lavaglase, indem sie zugleich an Masse und Ausdehnung gewinnen, desto mehr den Charakter wahrer Felsen annehmen, obwohl was die Regelmäßigkeit ihrer Lagerung, als was ihre Theilung in parallele Schichten und ihre Unabhängigkeit von der jezigen Form des Bodens betrifft. Die Vulkane, welche ein höheres Alter haben als die Sandsteine und die Kalkfelsen, und seit Jahrhunderten erloschen; die noch brennenden zeigen sich in der Regel mit Breksien und neuen Tuffarten umgeben.

Auch zwischen der Physiognomik der Vulkane und dem Alter ihrer vulkanischen Produkte walten, nach Humboldt, merkwürdige Beziehungen.

Die Gipfel, welche jezt noch mit größter Gewalt und in den kürzesten Zwischenräumen Feuer speien, sind schlanke Pika von konischer Form.

Hierher der Kotopaxi, der Pik von Tenerissa und der von Orizava in Mexiko.

Berge mit verlängertem Rücken und durch kleine Stemmassen unebnen gemacht sind sehr alte, dem Erlöschen nahe Vulkane.

So der Kargnairazo und der Pichincha in Quito, der Vulkan von Purace bei Popayan und vielleicht auch der Hekla auf Island.

Höhen in der Form von Kuppeln oder umgestürzten Glocken zeigen jene problematische Porphyre an, von denen man vermuthet daß sie, so Ort und Stelle erlaubt, von Dämpfen durchdrungen und in einem erweichten Zustande zu der Höhe gehoben worden seien, ohne je, wie die eigentlichen Eruptartigen Laven, geflossen zu haben.

Der Chimborazo, der Gesand-Sarcouy in Auvergne.

5. Eruptions-Theorie.

„Gar viele Versuche die Probleme der Natur zu Thore sie eigentlich auf Konflikte der Denkkraft mit dem Anschauen. Das Anschauen gibt uns auf einmal den vollkommenen Begriff von einem Gegenstande; die Denkkraft, die sich doch auch etwas auf sich einbildet, welche nichts zurückhalten, sondern auf ihren Weise wegen und auslegen, wie es geleistet werden konnte und mußte. Da sie sich selbst nicht ganz zufrieden fühlt, so ruft sie die Einbildungskraft zu Hülfe und so entstehen nach und nach solche Gedankenwesen, denen der große Verstand bleibt, nur auf das Anschauen zurückzukommen, und uns zu größerer Aufmerksamkeit, zu vollkommenerer Kunst hinaufdringen." (Goethe.)

Nach den Hypotheesen der Physiker älterer Zeit nahm man ein, in Mittelpunkte der Erde ununterbrochen fortbrennendes, Feuer zu. Die Krater gelten für die Zugöffnungen jenes unermeßlichen Feuermeeres.

Diese abentheuerliche Ansicht wurde durch die Meinung Lettes's verdrängt, welcher in den entzündeten Dämpfen der Schwefelkiese die gemeinsame Ursache der Vulkane, Erdbeben und Gewitter suchte.

Allein wir kennen kein Beispiel eines Schwefelkies-Lagers, das sich selbst entzündet und gebrannt hätte, oder noch brennte. Die Feuerberge stoßen geschmolzene Schwefelkiese als Rohstein auswerfen, die Laven sehr eisenhaltig seyn, die Schwefeldämpfe sich weit stärker und konzentrirter zeigen u. s. w., welches Alles nicht der Fall ist. Auch kommen die Schwefelkiese nicht in solchen niedrigen Gebirgen vor, als die sind, in welchen die Vulkane nicht selten ihren Sitz haben.

Brislak, dieser scharfsinnige Beobachter des Vesuvs, glaubt die Ursachen der vulkanischen Ausbrüche, und namentlich jene, welche bei den genannten Feuerbergs wirken, von der Zersezung der Schwefelkiese und von der Einwirkung des dabei sich entwickelnden Wärmestoffs auf die Steinkohlen-Flöze und auf die Lagen von bituminösem Letten herleiten zu müssen. Er sagt: der Tuff der Apenninen-Kette im Osten des Vesuv's enthalte eine große Menge bituminöser Fossilien und Schwefelkiese, die, wenn nicht zusammengelagert, doch nicht weit von einander entfernt seien. Die eindringende Feuchtigkeit bewirke eine langsame Zersezung der Schwefelkiese, und der dabei sich entwickelnde Wärmestoff verursache die bituminösen Fossilien zur Erzeugung von Erdöl. Dieses Erdöl finde bei seiner Entstehung Gelegenheit sich mit dem Ammoniak und dem Schwefel der Steinkohlen, und während seines weiten Laufes mit Phosphor-Stoff (welchen Brislak in manchen kohlenstarken Kalkarten von *Kastellamare* eben so enthalten glaubt als in den phosphorhaltenden von *Estremadura*) zu vereinigen. In diesem Zustande trete es nieder, in diesem Theile der Apenninen häufigen, Salzsoole in die unterirdischen Behälter des *Vesuv*. Hier auf dieser Soole schwimmend könne es sehr leicht durch einen, in den Höhlungen dieses Berge nicht selenen, elektrischen Funken entzündet werden. Als Produkte dieser Entzündung, und der davon abhängenden Zersezung der Salzsoole, entstiegen dann dem Krater die gasförmigen Säuren wie die Schwefelsäure, die schwefelige Säure, die Salzsäure, die kohlensäure, ferner das salzsaure Ammoniak und das salzsaure Natron (?). Das, an allen diesen Zersezungen erforderliche, Sauerstoffgas dringe mit dem Stickstoffe in der atmosphärischen Luft durch die Spalten, welche früher das Erdöl und die Salzsoole zu dem Innern des Bergs geleitet hätten, und fülle alsda die leeren Räume. Diese Spalten wären gleichsam als Zuglöcher des vulkanischen Ofens zu betrachten. Wollte man diesen nicht zugeben, so würde man doch der Ansicht seinen Beifall nicht versagen können, daß durch die Zersezung der feuchten, die ungeheuren Höhlungen stets erfüllenden, Dämpfe der Sauerstoff den brennbaren Substanzen zugeführt wurde.

Auf diese Ansichten sich stürzend, und darin durch das häufige Vorkommen bituminöser Fossilien in der Nähe vieler Feuerberge bestärkt, glaubt Brislak sich zu dem Schlusse berechtigt: daß, sowie bei dem *Vesuv* alle Ausbrüche der andern Vulkane auf der Entzündung des Erdöls beruhten.

Er beweist die Gegenwart des Erdöls im Vesuv selbst auf die Beobachtungen Breislaks's: daß die Schlacken der frischen Lava von diesem Berge sehr oft unauwiderlegte Spuren von Erdöl aufgetrieben formen aus jenen von Humboldt, Breislak und Gay-Lussac, welche während der Eruption des Vesuvs, zu einer Zeit, wo derselbe in Thätigkeit war, einen starken Geruch nach Erdöl verspürten.

(Obgleich Breislak an Ort und Stelle beobachtete und daher den Vorgang bei vulkanischen Eruptionen genauer zu durchschauen vermochte als Andere, so läßt dennoch seine Theorie dieser Erscheinungen dem vorurtheilsfreien Physiker manche Seite bemerken, wo sie von naturgemäßen Ansichten abweicht. Denn können dem brennenden Erdöle mit Recht die angeführten Wirkungen allein zugeschrieben werden, welche ein arbeitender Vulkan darbietet? Ist der Grad der Hitze, welchen es während dem Brennen liefert, so stark, daß durch ihn die für eine solche Kraft stets schwer schmelzbaren Fossilien der Umgebungen in Laven verändert werden? Wie ist es nach der Erfahrung denkbar, daß ein, auf der Oberfläche einer Salzsoole brennendes, flüssige im Stande sei das Wasser der Salzsoole zu zersetzen? Würde nicht man nicht oder berechtigt dieses Wasser und seine Dämpfe als Hindernisse des Brands des Erdöls anzunehmen? Wollte man auch die Gegenwart des Schwefels in dem Erdöle und die Zersetzung des Kochsalzes durch die, vom Verbrennen des Schwefels resultirende, Schwefelsäure zugeben; welche Menge von Schwefel müßte dann nicht das Erdöl während seinem Laufe aufgenommen haben um die, zu der Erzeugung der unermeßlichen salzsauren Dämpfe erforderliche, Schwefelsäure darzustellen? Wurden je eine, Schwefel enthaltende, Quelle von Bergöl in der Nähe des Vesuvs gefunden? Dieselbe Frage trifft den Phosphor im Erdöle. Die Phosphoreszenz der kohlensauren Kalkarten von *Kastellamare* ist keineswegs Beweis für die Anwesenheit des Phosphors in denselben. Alle kohlensauren Kalkseine phosphoreszieren ohne Phosphor zu enthalten. Hingegen enthalten die Apatite von *Estremadura* Phosphorsäure. Hat man dergleichen schon in der Umgegend des Vesuvs entdeckt? Und wäre dieser wirklich der Fall so fragt es sich noch immer, ob die gesammte, von der Zersetzung der Schwefelkiese herrührende, Hitze mit dem Erdöle vereinigt hinreichend wäre die, Glühefeuer erfordernde, Zersetzung dieser Mineralkörper einzuleiten? Wo bliebe aber denn dabei das nach dem *Vesuv* dringende Erdöl?

Man sieht, daß erst diese Fragen gehörig zu erörtern und zu beantworten sind, um Breislak's Theorie Gültigkeit zu verschaffen. Demungeachtet enthält sie manche Eigenthümliche und ist deshalb, sowie das an Beobachtungen reiche Werk Breislak's, in den ferneren Verhandlungen über diesen Gegenstand, stets zu berücksichtigen.

Patrin trat gegen Breislak auf, anstatt aber ihn zu widerlegen gab derselbe eine neue chemische Theorie der Feuerberge, in welcher schon in den Vordersätzen so manche Verstöße gegen chemische Erfahrung sich vorfinden, die so Vieles ohne Prinzip Vorausgesetztes enthält, daß solche hier füglich unberührt bleiben kann. Gaertner.)

Werner's Theorie zu Folge haben die Vulkane mit den Erdbränden die gleiche Entstehung. Zwischen diesen und den ruhigen Vulkanen herrscht allgemein viel Analoges. Beide haben ihr Daseyn und ihre Fortdauer den entzündeten Steinkohlenlagern zu danken. Nur daß bei den Feuerbergen eine größere Mächtigkeit der Stein- und Braunkohlenflötze, eine höhere und festere Bedeckung als bei jenem statt finden, daß diese Bedeckung aus solchen Gebirgslagern bestehen muß, welche einen schicklichen Stoff zur Bildung der Lave liefern — *Basalt*, *Wacke* — und daß zugleich der Hinzutritt des Wassers, als Eruptions-Ursache, eine Hauptbedingung ist.

Das häufige Vorhandenseyn ungeheuerer Stein- und Braunkohlenlager, und, namentlich ihr Vorkommen in solchen Gegenden, wo die Vulkane sich finden — ungeachtet wir das letztere nicht überall mit Gewißheit nachzuweisen vermögen; — der Umstand, daß brennende Flötze der Art nichts Seltnes sind; — daß die Verbrestung mancher Vulkane durch ganze Gegenden mehr auf ein weit gedehntes als auf ein tiefniedersezendes Lager schließen läßt; die geognostische Verwandtschaft der Braunkohle mit dem Basalte, — indem man über jener diesen, als leicht in Fluß zu bringenden Decke gelagert findet, und das so gewöhnliche Vorkommen des Basaltes und anderer Glieder der Trapp-Formation in der Nähe der Feuerberge (in Süd-Amerika sind die Porphyrberge der Sitz des vulkanischen Feuers); die scheinbare Verwandtschaft, in welcher, in geognostischer und oryktognostischer Beziehung, Basalte und Laven stehen; die Möglichkeit der Selbstentzündung feuchter zusammengedrückter Braunkohlen, zumal solcher die Alaun enthalten; endlich der Umstand, daß bei Erdbränden gleichfalls Schwefel und salzsaures Ammonium erzeugt werden, sind andere wichtige Gründe sprechen von dieser Seite sehr. Werner's Ansicht der Sache; allein diese Ansicht hat sich bis jetzt nicht völlig von dem gründlichen Einwurfe frei machen können, daß die Steinkohlenlager nur so lange stoff zur Unterhaltung des vulkanischen Feuers zu liefern im Stande seien als Vorrath von Brennmaterial vorhanden ist. Mit dessen Abnahme muß nothwendig jene der Wirkungen des Vulkans im genauen Verhältnisse stehn. Und welcher Vorrath von Steinkohlen oder anderer brennbaren Fossilien hätte wohl ausgereicht, den Vesuv 17 Jahrhunderte hindurch und den Aetna seit Homer's Zeiten zu so mehrhäufigen Ausbrüchen zu veranlassen.

Die Gebirgsarten der Trappformation sind übrigens stets geschieden von den Strömen neuer Laven.

> An schichten auf Tanerüffa Lager von Tuff, von Puzzolan und Thon das System der Basaltkegel von den neuen steinartigen Laven und von den Auswürfen des gegenwärtigen Vulkans.

Auch der scharfsinnige Davy hat seine Doktrin zur Erklärung der vulkanischen Erscheinungen angewendet. Die Metalle, welche die Basen der Erden ausmachen, können zwar nicht im reinen Zustande auf der Erdoberfläche vorhanden seyn, allein es scheint dem Englischen Scheidekünstler möglich, daß solche einen Theil des Innern unseres Planeten zusammensetzen. Diese Annahme würde die Phänomene der Feuerberge, die Bildung der Laven, die Entwicklung unterirdischer Wärme erklären, indem man zu den Schichten, welche jene Materien enthalten, Wasser und Luft treten ließe. Unter jenen Umständen wäre eine außerordentliche Entwicklung von Wärme möglich und zugleich, vermittelst der Oxydation der metallischen Basen, die Erzeugung vieler steiniger und erdiger Substanzen.

(So sehr diese Hypothese von der einen Seite sich der naturgemäßeren Ansicht des Vorganges im Innern der Vulkane nähert, so läßt sie doch von der andern Seite die Frage unbeantwortet: auf welche Weise die Schichten dieser Erden-Metalle entstanden seien? Räumt man aber auch ihre Existenz ein, so ist damit noch nicht begreiflich: durch welches Mittel ihre desoxydirende Wirkung auf die, über oder unter ihnen befindlichen, Schichten hervorgener Fossilien verhindert werde? Man müßte denn annehmen, daß jenes Mittel Erdöl sei, unter welchem diese Körper auch auf der Erdoberfläche ihre metallische Natur beibehalten! Allein eine solche Voraussetzung ist durchaus unvereinbar mit den Grundsätzen einer geläuterten Geognosie. Betrachtet man haupsächlich den Erdkörper und die wechselseitigen Schichtungen seiner Theilganzen, im Einklange mit der Mehrzahl der Physiker neuerer Zeit, gleich einer galvanischen Batterie von ungeheurer Größe, als eine Verbindung mehrerer grossen elektrischen Säulen und setzt die heterogenen Endpole von zwei oder mehreren dieser Säulen in den Feuerraum eines jeden Vulkans, so ist dadurch die Entwicklung des Sauerstoffs, des Wasserstoffs, des Schwefels, der Metalle, der Alkalien und Erden und vieler anderer, heftiger Explosionen fähiger, Stoffe aus den flüssigen (Wasser, Erdöl) und festen Theilganzen der Umgebungen dargethan. Mithin des Schmelzen fester Substanzen zu Laven, das explodirende Entweichen des geschwefelten und gekohlten Wasserstoffgases, die Entwickelung von Säuren u. s. w.

> Das 1755 für Lissabon so zerstörende Erdbeben, die oben bei den Eruptionen des Aetna angeführten Beispiele liefern Beweise für den unterirdischen Zusammenhang der Vulkane. Während des ersten wurden die Erschütterungen innerhalb eines gewissen Strichs gleichzeitig auf Schiffen und in einem Theile von Amerika beobachtet. Ein anderer, diesen Bewegungen zu der nämlichen Zeit ausgesetzter, Strich wurde in den Gewässern zwischen Grönland und Afrika erkannt.

Die Wechselwirkung, welche zwischen dem elektrischen Flüssigen des Erdkörpers und demjenigen in der Atmosphäre statt findet, berechtigt zu der Annahme, daß letztere bei einem vulkanischen Prozesse nicht unthätig bleiben kann. Im gegentheile muß sie Vieles zur Erklärung desselben beitragen. Die vulkanischen Erscheinungen werden daher bald schwächer bald stärker auf dem Erdkörper sich äußern, je nachdem demselben größere oder geringere Gelegenheit von der atmosphärischen Elektrizität und von den, mit dieser in genauerem Zusammenhange stehenden, Witterungs-Beschaffenheit eines jeden Jahrs dargeboten wird, sich seines Übermaßes von elektrischem Flüssigen auf andern Wege als durch jenen der Vulkane entledigen zu können oder nicht. (Das Ruhen und die erneute Thätigkeit der Feuerberge finden sich in dieser Erklärung vulkanischer Phänomene mit einbegriffen.)

> Hierher der eigene drückend-heiße Zustand der Atmosphäre, welcher vor den Ausbrüchen der Vulkane beobachtet wurde, und durch welchen das Licht der Sonne in röthlicher Farbe sich darstellte. Die starke Einwirkung der Atmosphäre auf das Elektrometer. Die Blitze, welche in dieser Zeit aus dem Vulkane in den gewöhnlich dicht bewölkten Himmel, und andere die aus den Wolken zum Vulkane fuhren wobei derselbe gleich einer elektrischen Spitze zu wirken schien; die bei vulkanischen Ausbrüchen häufigen Feuerkugeln u. s. w.
>
> Dem Erdbeben bei Albugnol in Spanien (1804) ging ein starker, sich bald in eine dichte Wolke vereinigender, Nebel voran. Sowie die Wolke gebildet war, erfolgten, innerhalb 30 Minuten, aus derselben 8 starke Feuerausbrüche, deren jeder von einem ungeheuren Erdstoße begleitet war.
>
> Von welcher Seite der Einfluß des Mondes auf die Feuerherge der Erde an betrachten sei, müssen uns noch fernere Beobachtungen lehren. So viel ist offenbar, daß die verschiedenen Stände desselben, wie die Erdnähe, die Erdferne, seine Phasen (Eintritt desselben in die Erdnähe) in nicht zu bezweifelndem Zusammenhange mit den vulkanischen Erscheinungen auf der Erde stehe. Die Meinung mehrerer Astronomen von Gewicht spricht für die Gegenwart bedeutender Vulkane in diesem Himmelskörper, deren Wirkungen jene der Feuerherge unserer Planeten noch übertreffen sollen. Gaertner.)

Man bekenne sich nun zu der einen oder zu der anderen der aufgeführten Eruptions-Theorien, so scheint es, daß man eine allen Vulkanen gemeinsame Ursache annehmen müsse, welche nur durch örtliche und andere Umstände mehr oder weniger modifizirt wird, dem eine Vergleichung der vulkanischen Erzeugnisse und der in verschiedenen Gegenden beobachteten Erscheinungen, von dem Zeitpunkte an, wo uns Traditionen und geschichtliche Urkunden mit den Veränderungen der Oberfläche des von uns bewohnten Planeten bekannt gemacht haben, bieten eine, wenn auch nicht in den einzelnen Momenten vollkommene, doch im Allgemeinen höchst bewundernswürdige Übereinstimmung zwischen den Operationen und den Produkten dar.

Digitized by Google

Anhang.

Die heifsen Quellen.

Zu den auffallendsten Wirkungen des vulkanischen Feuers gehört die Hervorbringung heifser Quellen. Island ist vorzüglich reich an solchen Natur-Erscheinungen.

Auch die Pseudo-Vulkane vermögen heifse Quellen zu erzeugen.

Verglichen dasjenige, was oben S. 152 über diesen Gegenstand bemerkt worden ist.

Allein es gebricht ihnen die furchtbare Gröfse des Charakters, womit die, von vulkanischen Ausbrüchen herrührenden, Phänomene der Art gestempelt sind, so dafs man auf eine sehr natürliche Weise zu vergleichenden Betrachtungen über Ursachen und Wirkungen zwischen den von Vulkanen und den von Erdbränden hervorgebrachten heifsen Quellen veranlafst wird. Bei jenen sehen wir, durch grofse Wärme, das Wasser stets mit Siedhitze aufwallen und bis zu bedeutenden Höhen gewaltsam in die Luft emporschleudern, während diesen ein mehr ruhiges Daseyn beschieden ist. Zwischen den, durch Vulkanität angeregten, Quellen herrschen wiederum grofse Abweichungen, welche auf den Unterschied des Impulses gegründet seyn dürften. Bei einigen bemerkt man keine strömenden Ergiefsungen, sondern blofs ein allmähliges Rinnen, daher die Sonderung in Bäder und Kessel.

Die heifsen Quellen der Vulkane, von welchen hier ausschliefslich die Rede ist, sind von einem ziemlich kreisrund geformten Bassin umfafst, dessen Wände sich, vermöge der inkrustirenden Kraft, welche dem Quellen-Wasser verliehen ist, nach und nach aus den kieselerdigen Niederschlägen (Kieselsinter) gebildet haben.

Der innere Durchmesser des Bassins vom Geyser mifst ungefähr 60', seine Tiefe 8' und die Stärke der Ränder beträgt 12 – 14 Fufs.

In der Mitte befindet sich eine Röhre in der Gestalt eines umgekehrten Kegels. Sie ist gleichfalls aus jenen Niederschlägen zusammengesetzt.

In der Röhre des Geysers kann man ein Seehlei bis zu 50' Tiefe, ohne den mindesten Widerstand, hinunter lassen.

Die Kieselerde, welche die heifsen Quellen enthalten, scheint ihre Lösung, der hohen Wärme des Wassers ungeachtet, vorzüglich der Vermittlung des Natrons zu verdanken.

Sie kündigen ihre Ausbrüche sehr häufig durch Erdbeben im Umkreise der Quelle an. Auch hierin liegt etwas Analoges mit den Eruptionen der Feuerberge.

Vom Geyser auf Island, der seit einer geraumen Zeit bekannt ist, weifs man die Periode nicht anzugeben, in welcher seine Wirkungen zuerst sich zeigten. Allein was den Strok betrifft, der gleichfalls den heifsen Quellen jener Insel angehört, so hat sein Ausbruch um das Jahr 1784 begonnen und fällt in die Epoche des damaligen Erdbebens. Ausser diesen beiden grofsen Quellen, die nicht fern von einander liegen, finden sich deren noch mehrere in ihrer nahen Umgebung, die jedoch weniger bedeutend sind und von denen wir es unentschieden lassen wollen, ob sie nicht theilweise auch pseudo-vulkanischen Erdbränden ihre Wärme verdanken.

Seit der erwähnten Erd-Erschütterung im Jahre 1784 haben die Ausströmungen des Geysers eine bedeutende Veränderung erlitten. Die Erscheinungen sind seltner geworden, allein man hat zugleich eine gröfsere Regelmäfsigkeit in den Zwischenräumen beobachtet.

Sowie die Erdbeben als Vorboten der Ausbrüche dienen, so soll ihnen auch ein zerstörender Einfluss auf die heifsen Quellen zukommen, wenigstens liefern uns die Traditionen Beispiele von solchen, durch Erd-Erschütterungen verstopften, Wasser-Vulkanen. Sie fallen zu und an ihrer Stelle, oder doch in der nahen Umgegend, kommen neue zum Vorscheine.

Die heifsen Quellen finden sich auf Island nicht immer in der Nähe der Feuerberge, sondern sie sind auf der ganzen Insel zerstreut.

Das Ausströmen des Wassers wird durch gewisse Epochen von Ruhe unterbrochen. Jeder Eruption geht ein plötzliches unterirdisches Getöse voraus, ein grofses Getrassel, ähnlich dem Schalle einer Kanone. Man hört dasselbe nicht nur an der Quelle, sondern selbst in den benachbarten Bergen und es wiederholt sich in längeren oder kürzeren Intervallen. Die Felsen erbeben oft mit solcher Heftigkeit, dafs man glaubt sie würden bersten und in ihre Trümmer zusammenstürzen, dabei scheinen sich ihre Wände empor heben zu wollen. Das Wasser in dem Bassin der Quelle fängt an unruhig zu werfen. Nach kurzen Pausen wiederholen sich dieselben Phänomene mit zunehmender Stärke gegen. Man sieht das Wasser im Bassin steigen, seine Wogen werden nach dem Rande hin gestofsen und einzelne Wellen überströmen. Mit der zweiten Periode, oft auch erst mit der dritten, folgen die Ausbrüche des Wasserstromes in Gestalt einer gewaltigen Säule. Abermaliges momentanes Innehalten, an das sich sogleich eine erneute Thätigkeit reiht.

Was die Dauer eines jeden dieser Eruptions-Abschnitte betrifft, so hat man bemerkt, dafs solche meist in steigender Progression vorgehen. Die ersten sind oft nach wenigen Sekunden vorüber, während die letzteren 5 bis 10 bis 15 Minuten anhalten.

Nach der Verschiedenheit der, auf die jedesmaligen Explosionen einwirkenden, Gewalt erreicht die Wassersäule mehr oder weniger beträchtliche Höhepunkte.

Bei dem 1804 beobachteten Ausbruche des Geysers erhoben sich die Strahlen der ersten Periode etwa 40 Fufs. Indessen die der letzteren bis zu 212 Fufs emporstiegen. Die Säulen des Strokkollen jene des Geysers oft um ein Drittheil an Höhe übertreffen.

Die Wassersäule läfst theils keine Unterbrechung beobachten, theils scheint sie in mehr oder weniger mächtige Strahlen getrennt, letztere geht auch wohl die Kontinuität im Ausströmen ab, allein es reifst sich doch fast ohne Unterlafs der eine Erguss an den andern, so dafs jede Strahl sich stets als ein Ganzes darstelle. Zuerst fahren sie senkrecht aufwärts, dann aber gewinnen sie theilweise eine Seitenrichtung. Ein dicker Rauch und viele Dünste begleiten das Aufsteigen derselben in grofser Menge und erheben sich mit Blitzesschnelle bis zu den Wolken.

Man hat beobachtet, dafs bei einer Eruption über 200 Wasser-Ergüsse statt fanden.

Der Durchmesser eines solchen nicht unterbrochenen Wasserstromes ist beträchtlich und an der Basis fast nie unter 8 Fufs.

Bei mehreren Versuchen zeigte das Thermometer seine Temperatur von 80° Reaumur.

Die gröfste Wassermenge füllt senkrecht in das Bassin zurück. Nur die schlägen Strahlen benetzen den Rand und die Dünste unter ihnen, welche, gleich einem nebelartigen Staube, zu der gröfsten Höhe emporsteigen, fallen als einzelne Regentropfen nieder.

Gegen des Ende der Eruption nehmen die Dämpfe die graue Farbe des Rauches an, selbst an der Mündung und im oberen Theile des Innern der Röhre haben sie entweilen ein solches Ansehn, gleich dem einer Flamme im ersten Augenblicke des Sichtbarwerdens.

Olaffsen sagt, dafs nach den Zeugnissen der Eingebornen man bei Eruptionen des Geysers einzelne Feuerfunken hätte aus der Quelle hervorbrechen sehen.

Steine, welche man während der Ruhe-Periode in die Quelle hineinwirft, werden mit den Wasserströmen wieder herausgetrieben und oft zu einer gröfseren Höhe als die Wassersäulen.

Man hat bemerkt, dafs solche Steine beim Geyser in der Regel a die Röhre selbst zurückfallen, der Strok aber trägt sie meist a eine Entfernung von 4 – 8 Fufs von der Röhre.

Nach dem Ausbruche leert sich das Bassin, das Wasser tritt bis zu einer Tiefe von mehreren Fufs in die Röhre zurück. Sein Stand ist ruhig und man gewahrt oft auch nicht eine Spur von aufsteigenden Dämpfen. Langsam und ohne Aufwallen steigt das Wasser von neuem an. Sowie es sich indessen bis ins Bassin erhebt, und dieses wieder zur Hälfte damit angefüllt ist, wozu mehrere Stunden erfordert werden, hört man von Zeit zu Zeit unterirdische Schläge, denen meist kleine Aufwallungen folgen und womit zugleich dicke Dämpfe aufsteigen. Das Wasser wird stets nach einem kurzen Zwischenraume wieder vollkommen ruhig, allein je mehr sich das Bassin füllt, um desto heftiger und häufiger werden die Schläge, um so mehr nimmt das Aufwallen zu. Ist das Bassin ganz voll, so stellen sich kleine Eruptionen ein, die dann wiederum mit einem grofsen Ausbruche endigen. Die Zwischenräume von einer Eruption zur andern sind nicht lange dauernd. Man zählt der Ausbrüche oft mehrere in einem Tage, wo denen der eine gar häufig den andern zu Stärke übertrifft, je nachdem die Phänomene der Atmosphäre, Regen, Winde, Sturm, einen höheren oder geringeren Impuls äufsern.

Bei dem Geyser treten die gröfseren Eruptionen regelmäfsig in wiederkehrender Frist ein. Die des Strokkes hingegen haben keine bestimmten Zwischenräume, im Gegentheile sollen sie nur alle zwei oder drei Tage, bald nur Tages, bald nur Nachts statt finden.

In Vergleichung zu der Wassermasse, welche das Bassin und die Röhre umschliefsen, wird bei einem jeden Ausbruche nur eine geringe Menge über das Bassin hinausgetrieben. Der Zufluss aus den Bächen die den Sumpf durchschneiden, in welchem die Quelle liegen, dürfte jenen Abgang sogleich ersetzen.

An einem gegenseitigen Einflusse der beiden Quellen auf Island, des Geysers und des Stroks ist nicht zu zweifeln. Er ist durch unläugbare Thatsachen erwiesen.

Was die Theorie dieser Erscheinungen betrifft, so ist solche im Ganzen einfach. Das unterirdische Getöse, welches dem Ausbruche vorhergeht, ist eine Folge der, durch vulkanische Einwirkungen, entwickelten Gasarten, in dem Augenblicke, wo diese expandirten Luftarten an dem Behälter gelangen, der das Wasser umschliefst, und ihre Freiheit suchen, treiben sie jenes aus seiner Stelle. Daher die erste Unruhe des Elüssigen im Bassin. Der Kampf

Digitized by Google

zwischen der Gewalt der Dämpfe und dem Drucke, welchen ihr das Wasser entgegen zu setzen vermag, führt die Wiederholungen der Phänomene herbei, bis endlich, mit dem Ausströmen der Strahlen, die überwiegende Kraft der Gasgebilde sich darthut. Zugleich mit dem Wasser werden auch die Lufttheilen nach und nach ausgestossen und so erklären sich die übrigen Umstände dieser Eruptionen, die nothwendig so lange dauern müssen, bis das Gleichgewicht hergestellt ist. Nachdem wieder eine überwiegende Menge von Dämpfen gebildet worden, erfolgt ein abermaliger Ausbruch und dieser stete Wechsel zwischen Sturm und ruhigem Zwischenräumen beweist die ewigen Wiederholungen des Prozesses.

Die Meteorsteine.

Die Meteorsteine — Aerolithen, Meteorolithen — sind aus dem Gewölbe des Himmels auf unseren Plenten gefallene, den Mineralkörpern ähnliche, Massen.

Sie unterscheiden sich aber, sowohl durch ihre äußeren als inneren Kennzeichen, von allen bis jetzt bekannten Produkten des Mineralreichs.

Ihre ungleich-kubische, keilförmig-dreieckige oder stiförmige, jedoch stets an dem Theile, mit welchem sie aufstehen, platte Form; die abgerundenen Ecken und Kanten, die braune, graulische oder schwarze (bei manchen mit einem klebrigen, abfärbenden Ueberzuge bedeckte), bald matte und rauhe, bald wachs- oder fett- oder metallisch-glänzende, mehr oder minder harte — im ersteren Falle an dem Stahle Funken gebende — dünne, öfters Spuren des Flusses zeigende Rinde, womit die Aërolithen umgeben sind; die, von dieser Rinde umschlossene, mehr oder minder graue, körnige, manchmal kugel- und stiförmige kleine Ablösungen enthaltende, öfters von schwarzen Aderchen und Punkten durchsetzte, einem sandigen Aggregate ähnliche und unbestimmteckige Bruchstücke liefernde Hauptmasse des Innern; die, theils mit dem unbewaffneten Auge, theils durch die Luppe in dieser Masse erkennbaren, Körner von sinnerweisem Gediegen-Eisen und Schwefelkies (dessen Farbe bald speisfarbig bald jener des Kupfernickels ähnlich ist); (die wirklich den Feldspathe ähnlichen Bestandtheilen in einigen Meteorolithen sind als Zufälligkeiten zu betrachten;) die Empfänglichkeit der Ganzen für Magnetismus und die Fähigkeit einiger Aërolithen gleich dem Magnete zu wirken; die, bei den meisten der hierher gehörigen Substanzen zwischen 3,0 und 4,0 innestehende, Eigenschwere; die in dem größeren Theile der Meteorolithen vorkommenden, durch die Analyse gefallenen — durch genaue chemische Analysen ausgemittelte Gegenwart der Kieselsäure, der Talkerde, der Thonerde, des Kalks, des Mangan-oxyds, des Eisens, des Nickels, des Chroms (welche als in chemischer Verbindung stehend anzusehen sind) — alle diese Eigenthümlichkeiten haben bis jetzt noch an keinem andern Mineralkörper nachgewiesen werden können.

Wenn auch die 1806, 15. März bei Alais in Frankreich, und 1808, 22. Mai bei Stannern in Mähren gefallenen Meteorsteine in ihrem Aeußern und Innern von der Mehrzahl der übrigen abweichen, so ist dieser Unterschied doch nur als Abnormität zu betrachten, indem durch chemische Analyse die Gegenwart der hauptsächlichsten, oben angeführten, Bestandtheile in ihnen dargethan wurde. Der Gehalt des ersteren an Kohlenstoff, dem Ueberfluß an Schwefel und das in beiden Steinen nur als Oxyd vorkommende Eisen geben zu der gegründeten Vermuthung Anlaß, daß die Intensität der elektro-chemischen Processe, welchen sie das Daseyn verdanken, nicht hinreichend gewesen sei, den Ueberfluß von Inflammabilien durch Oxydation zu verflüchtigen und das Eisen in regulinischer Gestalt darzustellen.

Eine zweite Art meteorischer Produkte sind die, beinahe in allen Welttheilen aufgefundenen, Massen von Gediegen-Eisen. Sie sind durch ihre metallische Natur und durch ihre beträchtlichere Eigenschwere hinlänglich von andern unterschieden.

Der ungeheure Block in Sibirien, jener zu Otumpa in süd-Amerika etc. die Eisenmasse von Agram, welche in dem kaiserlichen Naturalien-Kabinette zu Wien aufbewahrt werden.

Die Gegenwart des Nickels in denselben und zwar in gleichem Verhältnisse wie in dem Gediegen-Eisen der übrigen Aërolithen, und die Übereinstimmung zwischen der Gestalten der Oktaeder-ähnlichen Körner, in den Zellen des Sibirischen Eisens, mit denjenigen der grauen Meteormasse lassen über ihren Ursprung keinen Zweifel mehr übrig.

Obgleich das Äußere und Innere vieler in der Vorzeit gefallener Aërolithen von jenem der Meteorsteine neuerer Zeit auffallend verschieden gewesen seyn soll, so kann demungeachtet, bei der Aufstellung einer allgemeinen Charakteristik meteorischer Steinmassen, auf sie keine Rücksicht genommen werden; indem diese Steine größtentheils nur auf dem Papiere noch ruggen sind, und die Frage unbeantwortet bleiben muß: welchen Antheil die erhitzte Phantasie damaliger Zeiten an diesen Beschreibungen gehabt habe, und welchen nicht? Die Mehrzahl des Vorhandenen kann nur hierher bei als Norm dienen.

Das Interesse der Mineralogen für die Aërolithen wird, betrachtet er sie als Physiker, um Vieles durch die wunderbare Entstehungsart derselben erhöht. In die Werkstätten des Vulkans eingeführt, die Ursache dieser schrecklicher-schönen Naturerscheinungen ahnend, wird er durch die Meteorsteine und ihre sie begleitenden Gasarten auf ein weites Feld der Forschung und des Nachdenkens hingewiesen. Er vereinigt durch diesen Übergang den Strahlenblitz bei der Feuerbeize mit dem flüchtigen meteorischen Funken, in derselben Naturkraft die Mitte findend, von welcher uns Tartarus und Olymp früherhin Bedeutung erhielten.

Das Geschichtliche.

Die Meteorsteine waren schon den Völkern der grauen Vorzeit höchst merkwürdige Erscheinungen. Der Ursprung derselben und die sie begleitenden Phänomene zeigten so viel Wundervolles, daß diese Substanzen nicht nur in den Apparat der Priester aufgenommen wurden, sondern man ihnen sogar göttliche Verehrung erwies.

Die Edda und Ossians Gesänge lassen Spuren von dieser Verehrung bei den Völkern des nördlichen Europas bemerken. Herodots Erzählung von den Skythischen Skolotten und ihrem Urvater Tanortaus enthält offenbar den Bericht eines Steinfalls. Der Griechische Mythos von dem Sturze Herabstrigen der Götter auf die Erde; ihre Aussendung strafender Dämonen; der dakytylischen Steine des Uranos; der schwarze Stein des Saturnus zu Delphos; die beiden Sterne, welche die Dioskuren den Argonauten zur Rettung sandten; die Bityliten und heiligen Steine, von den Phöniziern zu Amuleten und Talismen gebraucht; der heilige Stein der Juden beim Jesaias; der schwarze Mahlstein, welchen, nach Moses Urkunden, Jakob auf dem Libanon errichtete; der Sonnstorgen in Phönizien und Syrien, dessen Josua gedenkt; der schwarze Stein, welchen zu Nepal — unsern Benares in Indien — als Symbol der Liebe und Zeugung verehrt wurde; der Steinfall beim Livius 654 Jahre vor unserer Zeitrechnung auf dem Berge Albanus; der in Phrygien bei Pessinunt gefallene und 548 vor der heutigen Zeitrechnung zu Rom in dem Tempel der Viktoria niedergelegte Stein; der Dusares der Araber; der Heliogabal in Zoelo-Syrien; der Stein beim Herodian in Sonnenstorgen zu Emesa; der schwarze Stein in der Ka'abah zu Makka; der Meteorstein zu Cassandria oder Potydea in Macedonien, der, bei dem Flusse Aegos in Thrazien 467 Jahre vor Christi Geburt vom Himmel gefallene, große Stein, dessen Farbe Plinius als „sanguinea“ anzeigt; die Steine, welche 345 zu Rom fielen; jene beim J. Caesar, welche Naches in Afrika sein Heer beunruhigten? Weiter die in den Jahren 211, 192, 89, 88, 29, 22, 49, 12 und 9 vor der Gründung des Christenthums zu Rom gefallenen Meteorsteine; der im Jahre 79 nach jezziger Rechnung von Plinius in dem Lande der Vokunciner in Römischen Gallien gesehene Stein; der Steinfall 452 nach unserer Zeitrechnung auf dem Libanon unfern Heliopolis in Syrien, dessen Photius in den Fragmenten des Damascius Isidor laconus Leben erwähnt; der Fall eines Aerolithen 823 in Sachsen; jener 852 in der Asiatischen Türkei.

Es ist wahrscheinlich, daß die meisten der vorstehend aufgeführten Substanzen meteorischen Ursprungs waren. Diesen Ursprung benutzigen die uns gebliebenen Umschriften. Analogie leitete bei denjenigen, über welche weitere Nachrichten mangeln.

Auch in dem Mittelalter fehlte es nicht an Erscheinungen der Art.

So die Steinfälle in der Asiatischen Türkei in den Jahren 899 und 950; jene in Italien innerhalb den Jahren 965 – 974; der im Ende des 10. Jahrhunderts erfolgte und von Avarenna beschriebene Aërolithenfall; jene bei Magdeburg 998; bei Oldisleben in Thüringen 1038; bei Mainz im Sachsen 1484; bei Quedlinburg 1504; bei Bon unfern Burgos in Spanien 1688.

Die darauf folgenden Jahrhunderte waren nicht weniger reich an Steinfällen als die vorhergehenden, und die letzteren Jahrzehnten übertreffen sogar die früheren in der Frequenz der Aërolithen-Ausscheidung.

Zu den merkwürdigeren gehören jene bei Ensisheim * 1492, 7. September; die, 1511, 4. Sept. unfern Crema in Italien gefallenen, großen Aërolithen; der ungeheure Stein bei der Pfarrei des Eglises in dem Limousin 1542, 1540, April; der Steinfall bei Schlesingen in Thüringen 1552, 19. Mai; die Eisenmasse bei Torgau in Sachsen 1561, 17. Mai; der, 59 Pfund wiegende, Aërolith in Thüringen 1581, 26. Julius; die Eisenmasse in Kelbridge 1595, 9. Januar; der, von Gassendi genau beschriebene, in der Provence in Frankreich 1627, 27. November niedergekommene große Meteorstein; die beiden bei Verona * 1672 gefallenen 2 – 300 Pfund schweren Ursteilen; der Aërolith bei Plankowitz in Böhmen 1723, 26. Juni; der bei Courances in der Normandie 1750, 11. Oktober; die, 16 und 74 Pfund schweren, Massen Gediegen-Eisen, welche bei Agram in Slavonien 1751, 26. Mai niederfielen und in der kaiserlichen Naturalien-Sammlung zu Wien aufbewahrt werden; der Steinfall unfern des Berges Tabor in Böhmen * 1753, 5. Julius; jene unfern dem Dorfe Sena * in Aragonien 1773, 17. November; in dem Aërolithfalle * 1785, 9. Februar; zwischen Barbaras und Juillac, Departem. des Landes in Frankreich 1790, 24. Julius; bei Siena * im Toskanischen 1794, 16 Juni; bei Salez * im Depart. der Rhone in Frankreich 1798, 12. März; die bekannten Aërolithen, welche 1798, 19. Dezember bei Benares * am Ganges in Hindosten fielen; jene bei Aigle * in Frankreich 1803, 26. April (deren Zahl sich auf 2000 beläuft); der Meteorolith bei Saurette * Depart. Vaucluse in Frankreich 1805, 8 Oktober; jener bei Eggerfeld in Bayern 1805, 15. Dezbr.; bei Gistow in Schottland 1804, 5. April; bei Dorowinsk in dem Gouvern. Irkutsk in Sibirien 1805, 15. März; in Konstantinopel selbst, im Juni 1805; bei Alais * im Gard-Departement in Frankreich; die 260 Pfund schwere Aërolith, welcher 1807, 15. Mai bei Jochnow in dem Gouvern. Smolensk * in Rußland fiel; jener bei Weston * in der Provinz Konnekticut in Nord-Amerika 1807, 14. Dez.;

Digitized by Google

die Steine bei Borgo-san-Donino unfern Parma* 1808, 19. April; ferner die Aërolithen bei Stannern in Mähren* 1808, 22. May; bei Lissa* in Böhmen 1808, 3. Sept.; bei Charsonville* Departement des Loiret in Frankreich 1810, 25. Novbr.; bei Berlanguillas in Spanien 1811, 8. Julius; bei Toulouse 1812, 10. April; bei Erxleben* zwischen Halmstädt und Magdeburg 1812, 13. April; bei Agen in Frankreich 1814, 5. September.

Von allen mit * bezeichneten Meteorolithen sind chemische Analysen vorhanden.

1. Erscheinungen, welche die Entstehung der Meteorsteine begleiten.

a) Bedingende Momente.

Jahre, welche sich durch Trockenheit und grosse Hitze auszeichnen, lassen vorangewasse die Erscheinung der Meteore und Aërolithen bemerken. Jene mit vorherrschender Feuchtigkeit in der Atmosphäre zeigen einen auffallenden Mangel an diesen Phänomenen.

Obgleich der Fall von Meteorsteinen an keine Jahreszeit gebunden ist, so wurden dergleichen dennoch stets häufiger in den Sommer-Monaten und zur Zeit der Tag- und Nachtgleichen beobachtet als in den Monaten, welche den Winter umfassen.

Von der Summe aller bisher aufgezeichneten Steinfälle kommen nach Rühland zwei Drittheile auf die Monate May, Juni und Juli. Die grössere Zahl des letzten Drittheils fiel im März und vom September bis Mitte Oktober, so dass die Summe der in den Winter-Monaten erzeugten Aërolithen kaum jener von einem Sommer-Monate gleichkommen ist.

Wenn ein Jahr mehrere Aërolithen aufzuzeigen hatte, so traf es sich öfters, dass diese Phänomene in einem auffallenden Konflikte standen.

So fielen 1811, 10 April Steine bei *Toulouse* in Frankreich; am 13. April d. J. gewahrte man in *Dänemark* eine zerplatzende Feuerkugel und am 15. April ereignete sich der bekannte Steinfall bei *Erxleben* im *Magdeburgischen*.

Auch die Tageszeiten lassen in der Frequenz der meteorischen Steinfälle bedeutende Unterschiede beobachten.

In den Morgenstunden ereigneten sich nur wenige, und von diesen die meisten zwischen 8 und 11, während von Mittag an bis Nachts 12 Uhr eine bei weitem grössere Zahl niederkam. Auch hier war eine grössere Häufigkeit derselben nach Sonnenuntergang und gegen Abend hin zu bemerken.

Die geographische Lage der Länder, der Abstand derselben vom Aequator bieten rücksichtlich der Steinfälle Unterschiede dar, welche theils von dieser Lage, theils von einer noch unbekannten, durch physische Beschaffenheit bedingten, Ursache abhängig zu seyn scheinen.

Vom Norden angehend wurden deren in *Schweden* keine und nur ein einziger in *Dänemark* beobachtet. Eine kleine Zahl von Steinfällen ereignete sich in *Russland* und zwar nur in dessen südlichern Provinzen. Grösser war die Menge derselben in *England* und sie nimmt an jenseits nun in den Staaten *Europa's* beträchtlich zu. Dass in *Deutschland*, *Frankreich* und *Italien* eine bei weitem bedeutendere Zahl von Meteorsteinen fiel, als in anderen diesen gleichgelegenen Ländern, könnte durch die Annahme einer grösseren, durch vorherrschende Vulkanität des Bodens bedingten, elektro-chemischen Anziehung Erklärung finden. Doch dürften wohl der Aufmerksamkeit der Physiker in diesen, durch frühere Kultur der Wissenschaft sich auszeichnenden, Ländern gar viele der öffentlichen Kundwerdungen von Steinfällen auszuschreiben seyn.

Nach Toaldo's, Hemmer's, Muschenbrök's und Humboldt's Beobachtungen stehen gewisse Mondstände mit den Witterungs-Veränderungen in offenbarem Zusammenhange.

J. F. Mayer fand, diese Beobachtungen verfolgend, dass beinahe alle beschriebene Steinfälle sich auch zu einer Zeit ereigneten, wo der Mond in einem seiner Knoten, d. i. die Erdbahn schneidend, stand oder nur um 1 bis 2 Tage davon entfernt war. Diese Erscheinungen fielen gewöhnlich mit jener Hälfte der Mondbahn zusammen, in welcher seine Phase im Abnehmen begriffen ist und zwar so, dass des Meteor gewöhnlich an einem, dem letzten Viertel nahe die dem Voll- oder Neumonde gröszerten, Tage sich zeigte. Merkwürdig hatte es auch in dieser letzteren Quadratur statt, wenn der Mond in der Knotenlinie sich befand. Es scheint hieraus zu folgen, dass bei dem jedesmaligen Zusammenfallen dieser Punkte die Erde und der Mond, sowie ihre beiderseitigen Atmosphären, Meteore der Art wo nicht veranlassen, doch sehr begünstigen.

Auch dem Zustande der Witterung ist ein gewisser Einfluss auf die meteorischen Erscheinungen nicht absprechen.

Der grössere Theil der Steinfälle ereignete sich bei heiterem, gelindem und windstillem Wetter, weniger häufig fielen Steine bei Gewittern, dann aber meist in Begleitung von Hagel. Nie wurden Fälle der Art bei gleichförmig bewölktem Himmel, bei allgemein verbreitetem Regen oder Schnee, bei starker Kälte oder während heftigen, einer Richtung folgenden, Ost- oder Nordostwinden beobachtet. Öfters verbreitete sich gleich nach dem Falle ein Nebel über die Gegend, wo der Stein niederkam. Der Stand des Thermometers ist gewöhnlich vor dem Ausbruche niedrig, jener des Thermometers hoch.

Zwischen der Erzeugung der Meteorsteine und jener der gewöhnliche Feuerkugeln ohne Steinfall, überhaupt zwischen der aller feurigen Meteore und den Erdbeben und Eruptionen der Feuerberge scheint eine unverkennbare Verbindung obzuwalten.

Die Jahre 1618, 1650, 1654, 1668, 1674, 1723, 1753, 1755, 1768, 1812, mehr oder weniger reich an vulkanischen Erscheinungen und Erdbeben, liefern zugleich viele Steinfälle bemerken.

So fiel 1492, 7. Nov. während des starken Erdbebens an Baiern der bekannte Meteorstein in Ensisheim. Das 1694 Jenals land treffende Erdbeben hatte die auf der Insel Fühnen feindliche Meteormasse zum Zeitgenossen. Dem Steinfalle bei Siena 17th. 16. Jan. ging ein Ausbruch des Vesuvs 48 Stunden voran.

Dass wiederum feurige Meteore aller Art den Erdbeben und Eruptionen der Vulkane als Vorboten dieser ist eine bekannte Thatsache.

b) Beschreibung des Phänomens.

Die Erscheinung von Aërolithen setzt stets zwei andere Phänomene voraus, welche als frühere bedingende Ursachen des Falles angesehen werden müssen. Das erstere Phänomen erscheint in der Form einer dunkelgefärbten, scharfbegrenzten, sehr dichten und undurchsichtigen Wolke, deren Grösse veränderlich ist. Sie zeigt sich gewöhnlich isolirt und öfters als einzige Wolke am Himmelsgewölbe, und wird, da wo endese Wolken mit ähnlichen konkurriren, durch ihre Eigenthümlichkeiten leicht von denselben unterschieden. Sie ist ein steter Begleiter des Meteors und scheint solches zu umhüllen.

Das zweite, den Fall der Aërolithen begleitende, Phänomen ist eine Feuerkugel (Bolid). Diese Kugel steht mit der beschriebenen Wolke in genauer Verbindung. So lange diese Verbindung dauert ist an der Wolke eine stete Bewegung zu bemerken. Entweder bleibt die Feuerkugel während der Aërolithen-Ausscheidung in der Wolke verborgen und ist dann nicht zu bemerken, oder sie trennt sich von derselben (wie vielfältig beobachtet wurde) kurze Zeit vor Eintritt dieser Periode.

Sie zeigte dann eine runde Gestalt; in seltenern Fällen schweifähnliche Verlängerungen. Ihr Licht war bald dem des Vollmonds, bald jenem des im Sauerstoffgase verbrennenden, Eisens ähnlich, und ihr Umfang variirte von dem eines Sterns erster Grösse bis zu jenem der aufgehenden Sonne.

Nach Bachon war der Durchmesser der Feuerkugel, welche am achten Julius und Barbaten explodirte, grösser als jener des Monds, und sie zeigte in Mornes in der Gascogne (wo sie derselbe nie beobachteten) einen Schweif, der an Länge 5 – 6 mal so Durchmesser der Kugel übertraf. Das Phänomen erschien dorther, bis auf die blutrothe Schweif-Farbe, in mattweissem Lichte.

Die Aërolithen verhaltenden Feuerkugel, welche Gassendi in der Provence beobachtete, hatte scheinbar 4 Fuss im Durchmesser und war von einem Ringe, der in den Farben des Regenbogen spielte, umgeben.

Der wirkliche Durchmesser wurde für manchen Bolden an Ort und Stelle gleich 1/8 bis 1/2 Deutschen Meile durch Kalkul aufgefunden.

Die Entfernung dieser Meteore von der Erde ist veränderlich und kommt, sowie die Richtung ihrer Bahnen, mit jener der gewöhnlichen Feuerkugeln überein; allein stets unterscheiden sie sich von diesen durch ihren Gehalt an Erden und Metallen, durch die stärkere Sausen und Prasseln das sie, noch von der Wolke umhüllt oder von derselben getrennt während ihres Laufs hören lassen). Flammende Blitze und dem Donner oder dem Batterie-feuer gleiche Explosionen, die öfters viele Meilen in der Runde gehört werden, beschliessen die Szene und ausgeschiedene Aërolithen fallen nächtend zur Erde.

Die Explosion des Bolden bei Charsonville in Frankreich verbreitete sich bis Orleans, Montargis, Blois, beinahe in derselben Stärke als an dem Orte des Aërolithenfalls.

So war im Allgemeinen der Verlauf des Phänomens; allein es gab Fälle wo die Feuerkugel erst nach und nach während ihres Laufs explodirte. Einer jeden dieser Explosionen folgte das Ablösen einzelner Partikeln von der Hauptmasse, die als Aërolithen niederfielen.

Die Meteorsteine, welche bei Aigle in Frankreich und bei Stannern in Mähren niederkamen, verbreiteten sich, dem Laufe der Feuerkugeln nach, über mehrere Ortschaften der dortigen Gegenden.

Die Dauer dieser Phänomene ist verschieden und erstreckt sich von mehreren Sekunden bis zu drei Stunden und drüber.

Zu den seltenern Fällen der Art gehört das in Russland 1787 erschienene Meteor. Vier Stunden lang hörte man dessen donnernden Getöse, bis endlich nach einer ungeheuren Explosion die Szene fielen.

An dem Orte, wo die Steine niederkamen, wurde stets ein Geruch nach Schwefel verspürt, der auch an den Steinen selbst, wenn sie noch heiss aufgefunden werden konnten, sehr bemerkbar war. Manche der elben liessen in diesem Zustande sich zwischen den Fingern zerdrücken und zerreiben, erhärteten aber, sowie sie erkalteten, an der Atmosphäre.

so jene bei Weston in der Provinz Konnektikut in Nordamerika.

Die Meteorsteine dringen, auf weichen Boden fallend, mehr oder minder tief in denselben ein. Die frischen Öffnungen in der Erde, — zumal in Ortes, wo sich nichts Ähnliches zeigt — führten gewöhnlich zur Aufbindung der Steine, die öfters noch so heiß ausgegraben wurden, daß sie nicht mit den Händen ergriffen werden konnten.

Einige, der in neueren Zeiten uns zugekommenen, Meteorolithen liefen wer den bekannten Eigenthümlichkeiten noch die beobachten, daß sie einem harzigen, klebenden und abfärbenden, dunkeln Überzuge bekleidet fielen.

Dieß bemerkte man an jenen zu Benares in Hindostan und an denen zu Valence in Frankreich. (Auf glühende Kohlen geworfen entwickelten sie den Geruch der Erdharze.) Ferner bei jenen zu Stannern in Mähren.

2. Theorien.

Seitdem das Herabfallen von Stein- und Metallmassen auf den Erdkörper durch Beobachtungen und gerichtliche, über diese Erscheinungen aufgenommene, Protokolle außer allen Zweifel gesetzt wurde, fühlten sich die Physiker durch die unleugbare Thatsache aufgefordert, das Ihrige zur Erklärung dieser wunderbaren Phänomene beizutragen.

Mit Übergehung der ältern paradoxen Ansichten folgen hier diejenigen, welche Eingang in der physikalischen Welt fanden.

Die erste Hypothese, welche die Meteorolithen als Theilganze des Erdkörpers betrachtet, und sie durch dessen Feuerberge und Schwungkraft emporschleudern, oder durch Windhosen in die Höhe heben läßt, hat die Thatsache gegen sich: daß bis jetzt noch kein vulkanisches Produkt, noch kein mineralkörper aufgefunden wurde, dessen äußere und innere Kennzeichen es im Vergleich mit jenen der Meteorsteine zugelassen hätten.

Die zweite, diese Massen für Produkte der Monds-Vulkane erklärend, stützt von der Beobachtung unterstützt: daß gewisse Mondstände auf die meerischen Phänomene zu influiren scheinen; ferner von der, aus dem Kalkül berühmter Astronomen hervorgehenden, Möglichkeit: daß eine, von den Vulkanen des Monds mit fünfmal größerer Geschwindigkeit als die der abgeschossenen Kugel einer 24pfündigen Kanone emporgeschleuderte, Masse fünf sei innerhalb 2½ Tagen auf der Erde einzukommen.

Abgesehen davon, daß diese Berechnung den Widerstand nicht berücksichtiget, welchen die Luft dem fallenden Körper entgegensetzt, sondern diesen Fall im leeren Raume bedingt, ist die Gegenwart der Feuerberge im Monde noch sehr in Zweifel zu ziehen; denn wäre diese Voraussetzung gegründet, so müßte der Mond eine deutliche Atmosphäre beobachten lassen; allein nach Arnago kommt demselben keine, oder nur eine Dunsthülle von sehr geringer, Dichtigkeit zu. Und angenommen der Mond besitze wirklich Vulkane, welcher Grund ist vorhanden, der uns voraussetzt diesem, ½ der Masse des Erd-Planeten umfassenden, Weltkörper gleiche vulkanische Wurfkräfte mit dem letztern zuzugestehen?

Die dritte Hypothese hält die Meteorolithen für Theilganze größerer Weltkörper, welche durch eine Revolution in ihrem Innern sich in Bruchstücke auflösten.

Die Entdeckung der Planeten Ceres, Pallas, Juno und Vesta und deren unbedeutende Durchmesser gaben Veranlassung zu dieser Hypothese.

Die vierte der Ansichten versetzt den Ursprung dieser Massen in den Weltraum. Sie nimmt die zerstörende und reproduzirende Kraft der Natur in Anspruch, und leitet davon die Erschaffung der Planeten-Systeme sowohl, als die Erregung der Meteorsteine ab. Ihr zufolge blieben, nach Erschaffung der Welt, einzelne Theilganze des Chaotischen isolirt in dem Weltraume zurück, und bewegten sich darin so lange weiter fort, bis sie, der Übermacht der Anziehung eines größeren Weltkörpers weichend, als Meteorolithen auf denselben niederfielen.

Hierher die Nebelflecken und Nebelsterne. Sie werden von Herschel, als die Urstoffe des Weltkörpers betrachtet.

Die fünfte Theorie endlich findet in den Meteorsteinen nur die Urstoffe wieder, welche die chemische Analyse in den Mineralkörpern uns kennen lehrte und leitet den Ursprung dieser Körper von terrestrischen Theilen ab, die stets von der Atmosphäre aufgenommen werden. Ein elektrischer Prozeß bewirke dort ihre Ausscheidung in der Form von Meteorolithen.

Die Gründe, welche dieser Theorie zur Stütze dienen, sind folgende:

1) Mehrere Gesetze haben die Eigenschaft feste — zumal metallische — Urstoffe aufzulösen und mit sich zu verflüchtigen.

Hier steht das Wasserstoffgas oben an. Kalium, Eisen, Zink, Tellur, Arsenik, Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor verbinden sich mit demselben zu gasförmigen Wesen. — Ferner gehören hierher die flüchtigen Verbindungen des Sauerstoffgases mit den Inflammabilien (mit dem Stickstoffe?); das salzsaure Gas — es löst Eisen — das Flußsaure Gas — es löst Kieselerde auf.

2) In vielen Punkten des Erdenrunds werden Verbindungen der Art erzeugt.

Die Feuerberge stoßen beinahe stets einige dieser Verbindungen und bei Eruptionen große Mengen davon aus.

Hierher die salzsauren Dämpfe des Vesuve (sie können Eisen aufnehmen); das schwefligsaure Gas des Aetna; ferner des allen Vulkanen eigene kohlensaure und Schwefelwasserstoffgas; wie, in dem Gasgemische von manchen Bergen der Art aufgelöste, Kieselsäure. (Kalk, Talkerde, Nickel etc. ?)

Durch Erdbrände, durch kohlensaure Quellen, durch das Verbrennen des Holzes, der Steinkohlen, des Torfs auf dem Erdkörper, wird der Atmosphäre stets Kohlenstoff, in Form von Kohlensäure, von Kohlenwasserstoffgas und von brenzlichem Öele, zugeführt.

Die Gährung und Fäulniß so vieler Substanzen aus dem Thier- und Pflanzenreiche schwängert die Atmosphäre mit brennbaren, der Explosion fähigen, Luftarten.

Warum wollen wir also, bei der Gegenwart aller dieser Stoffe in der Atmosphäre, den Ursprung der Meteorolithen in anderen Himmelskörpern suchen, da derselbe uns weit näher gegeben ist? Sind denn die Verhältnisse zwischen der Erde und ihrer Atmosphäre schon so ergründet, daß sie hier keine Berücksichtigung mehr verdienen? Ist die Frage schon beantwortet, was aus der ungeheuren Menge von festen Stoffen wurde, die seit Jahrtausenden durch Vermittelung der Gasarten dem Schooße der Erde entstiegen? Welches Mittels bediente sich die Atmosphäre während dieser Epoche zur Erhaltung des Gleichgewichts zwischen ihren Bestandtheilen?

Ewige Wechselwirkung herrscht zwischen den Himmelskörpern und ihren jedesmaligen Atmosphären. Der Ausdruck: Elektro-Chemismus bezeichne das, was wir uns als Ursache dieser Wechselwirkung denken. Wir erblicken in der Ausscheidung des atmosphärischen Wassers — in dem Regen — eine elektro-chemische Rückwirkung der Dunsthülle des Erdkörpers. Was hindert die Erzeugung der Meteorolithen für eine, von gleichen Gesetzen abhängige, Erscheinung zu betrachten? Die Entwicklung von Wärme und Licht, das Geprassel und die Explosionen, kurz alle Phänomene, welche der Meteorolithen-Ausscheidung vorhergehen und sie begleiten, würden in dem elektro-chemischen Gegensatze der hierbei konkurrirenden Elemente hinreichende Erklärung finden.

Schon in dem Forscher durch Berzelius's Analyse des Meteorolithen von Errleben ein weiterer Blick in die Natur dieser Körper gestattet. Denn wenden wir auf die Resultate dieser Zerlegung die Lehre von den festen Verbindungen an, in welchen die Urstoffe und Oxyde sich chemisch vereinigen, so erscheint die Hauptmasse dieses Meteorsteins gleich einem Talk-Bisilikate. 23,6670 Th. Talkerde bilden, nach Berzelius, mit 48,1325 Kieselsäure ein einfaches Silikat und mit 48,1325 × 2 = 96,2650 Th. Kieselerde ein Doppelsilikat (Bisilikat), welche Zahl von der, durch Analyse aufgefundenen, nur um 0,350 abweicht. Dieser Übereinkunft an Kieselsäure, die 2,250 Theile Thonerde, der 0,750 Theile betragende Kalk, die 0,4125 Theile Manganoxyd lassen in diesem Meteorolithen ein gleiches sich vereinigendes chemisches Band vermuthen, wie dieses bei den 21,8250 Th. Schwefelkies und den 14,250 Th. mit Nickel legirten Eisen der Fall ist. Auch soll darin Salzsäure und auch Stickstoff Antheil nehmen.

Genaue, nach einer Methode angestellte, chemische Zerlegungen der vorhandenen Meteorolithen sind daher sehr zu wünschen. Konstantere Resultate, als die Mehrzahl der bestehenden Analysen darbietet, und neue Stützpunkte für die Theorie würden ohne Zweifel die erfreulichen Folgen derselben seyn.

Die Natur scheint demnach bei der Bildung der Meteorolithen von denselben Gesetzen geleitet zu werden, welche auf dem Erdkörper die chemische Vereinigung der Urstoffe und in diesen Feuerbergen die Zersetzung dieser Verbindungen bedingen.

Die Verschiedenheit in der Aggregation und in dem Äußern der, aus diesen Wirkungen resultirenden, Produkte ist von der Verschiedenheit der Medien abzuleiten, in welchen diese Bildungen erfolgten. Die Elemente dieser Produkte bleiben stets die nämlichen.

In der Dunsthülle der Erde offenbart sich vorherrschende Reproduktion. Auf der Erdrinde stehen Reproduktion und Destruktion im animalen und vegetabilen Leben im Gleichgewichte.

In dem Innern der Vulkane hauset die Zerstörung, und gemeinsam mit jener auf der Oberfläche der Erde sendet sie dem Luftozeane Urstoffe in Gas- und Dampfgestalt zu. Sie werden hier durch dessen assimilirende Kräfte so lange gelöst erhalten, bis ihr Übermaß eine, durch wechselseitige elektro-chemische Tendenz und durch Magnetismus (vielleicht auch durch den Einfluß der Mondstände) bedingte, Ausscheidung herbeiführt.

Die Produkte dieser Ausscheidung — die Feuerkugeln, die Meteore aller Art — bleiben, so lange der chemische Prozeß in ihnen dauert, noch in der Atmosphäre, und bewegen sich in derselben, gleich Aerostaten und Raketen. Ist jener Prozeß beendigt, so kehren sie, nach Maßgabe der thätig gewesenen Urstoffe und der Intensität dieses Prozesses, bald in der Form der Meteorolithen, bald in jener des Schleims der Irrlichter auf die Erde zurück, von wo aus sie früher in Gasform aufgestiegen waren.

Digitized by Google

Die Gegenwart der, für Magnetismus empfänglicheren, Metalle — des Eisens, des Nickels — in den Meteorsteinen macht es sehr wahrscheinlich, dass Magnetismus bei ihrer Erzeugung zugleich thätig gewesen sei.

Die Uebertragung des Gesagten auf die Weltkörper im Universum, auf ihre Bildung etc. bleibt dem Physiker ein weites Feld der Forschung.

XXIV. Alter der Fossilien und Verhältnisse ihres Vorkommens.

In der relativen Altersfolge der Erd- und Steinarten, die wir auf Gängen treffen, walten ungemein merkwürdige Verhältnisse.

Zu den ältesten Ganggesteinen gehören Quarz, Feldspath, Topas, Schörl, Beryll u. s. w. Neuerer Entstehung scheinen alle Arten des Kalkes zu seyn, und die flussauren und phosphorsauren Gestungen allein dürften in eine frühere Epoche hinüberreichen. Zu den Gangarten von noch jüngerer Bildung gehört der Baryt und für am neuesten hält man die mit Basalt und Wacke ausgefüllten Gangräume.

Bei den Metallen ist das quantitative Verhältniss ihres Vorkommens sehr wichtig, indem es über ihre Altersfolge einige Nachweisungen darbietet. Nur durch die Verbindung der metallischen Substanzen mit den vorhandenen Gebirgsmassen erhalten wir über jene wichtige Materie einigen Aufschluss; denn manchen Metall-Bildungen kommt ein paralleler Gang mit der Gebirgs-Erzeugung zu, indessen andere einen ganz eigenthümlichen einschlagen.

Der erste Fall findet bei den gleichseitigen Niederlagen von Erzen statt, der letztere bei den Gangbildungen. Diese haben bei weitem nicht immer mit der Entstehungszeit der Gebirge gleichen Schritt gehalten, sie dürften, zumal in ganz alten Gebirgen, noch fortdauernd sich erzeugen. Im Allgemeinen scheinen sich die Metalle nicht lange vor dem Erscheinen der organischen Welt gebildet zu haben. In den neueren Gliedern der ostindischen Erzeugnisse, in den Gebirgen, welche aus der Urfluss-Kraft, bei dem bereits abnehmenden Stande derselben, niedergelegt wurden, traten sie zuerst in einiger Menge hervor.

Es lassen sich, den vorhandenen Beobachtungen zu Folge, nachstehende Haupt-Abtheilungen festsetzen:

Muthmassliche Altersfolge der Metalle.

1. Alle Zeiträume durchlaufend.

Eisen. Seine Gebilde gehören zu den zahlreichsten von allen Metallen. Von hohem Alter sind diejenigen Eisentheile, welche manchen Graniten ihre magnetische Kraft verleihen, desgleichen der im Urkalke vorkommende *Magnet-Eisenstein*. Die *Schwefelkiese*, welche in mehreren Gliedern der Urschiefer-Formation getroffen werden, stellen sich nicht weniger als Erzeugnisse der früheren Urzeit dar. Andere Erze dieser Ordnung sehen wir in reichlicher Fülle in den Gebirgen der Übergangszeit. Die *thonartigen Eisensteine* zeigen sich in ungeheuerer Menge in der Formation des Kiesel-Konglomerates und auf dem jüngeren Sandsteine. Die *Spath-Eisensteine*, die *Braun-Eisensteine* und die wenigen Spuren von *tellurischem Gediegen-Eisen*, werden vom älteren Alpen-Kalksteine beherbergt. Zu den jüngsten Gliedern gehört der *Raisen-Eisenstein*. Er muss dem aufgeschwemmten Lande beigezählt werden.

2. Ganz alte Metalle aus der frühesten Epoche der Peimordialzeit.

Zinn. Als unmittelbarer Gemengtheil fein eingesprengt in Granit, oder vielmehr in Gebirgsarten, in die er übergeht, als Gneifs, Greifsen u. s. w. Hier kommt es vor, in die ganze Gebirgsmasse vertheilt als sogenanntes Stockwerk, auf Gängen ohne sich ins Nebengestein weit zu verbreiten, als Leger, und in andern abweichenden Bestimmungen. Der, an obgenannte Gebirgsarten sich manchmal anschliefsende, Porphyr ist auch nicht ganz gehalten: sodann verschwindet das Zinn aus der Gebirgsfolge, und erscheint nur wieder in Seifenwerken als sekundär.

Wasserblei. Im Granite nicht nur eingemengt, sondern selbst in regulären Krystallen zwischen dessen Schichten. Dieses deutet auf den höchsten Zustand der Ruhe in der frühesten Urzeit hin. Auch die Gänge, auf welchen es einbricht, gehören einer sehr alten Formation an.

Scheel. Ein treuer Gefährte des Zinns, mit diesem also ohne Zweifel von ziemlich gleichzeitiger Entstehung. (Eine Ausnahme macht der *Wolfram*, welcher im Übergange Gebirge des Harzes zu Hause ist.)

Titan. Kündigt sich durch sein Vorkommen im Glimmerschiefer und Syenit und als Einschluss von Bergkrystallen u. s. w. als ein altes Metall an.

Tantal. } Beiden ist ein hohes Alter eigen. Jenes tritt
Chrom. } in einem granitartigen Gemenge auf; dieses übergeht theilweise in jüngere Zeiträume, daher sein Dasein in Brektien und Sandsteinen.

Zerer. Nicht entschieden, doch den vorhandenen Beobachtungen zu Folge der Periode des Wasserbleies und des Zinns am nächsten.

3. Metalle aus älterer Zeit abstammend und bis in die neuere übergreifend.

Arsenik. Mit Schwefel vererzt auf Gängen und Lagern im primitiven Gebilde, eingewachsen in manchen Dolomiten u. s. w. Den Verbindungen des Arseniks mit Sauerstoff dürfte eine spätere Entstehung zukommen.

Kobalt. Auf ursprünglichen Lagern, reichlicher aber auf Gängen im primitiven Gesteine. Vererzt und häufiger noch oxydirt erscheint es in der sekundären Zeitfrist.

Kupfer. Ist manchen Perioden eigen. Im gediegenen Zustande bricht es im Urgebirge, so namentlich im Gneise und Glimmerschiefer, in grofser Menge ein. Ebenso finden wir es, mit Sauerstoff gemischt, in jenen Gebirgsarten. Bei den übrigen Kupfererzen herrscht weniger Beständigkeit in ihrem Vorkommen. Das mit *Schwefel* und *Eisen* vererzte durchlauft alle Zeiträume von der Epoche der frühesten Urwelt an, bis zu der, auf die organisch belebte Natur folgenden Periode der Bildung des Alpenkalkes.

4. Metalle der Mittelzeit.

Gold. Die Epochen seiner Entstehung geben ihm keine Ansprüche auf einen hohen Rang im Alter. Zwar erscheint es im primitiven Gesteine, aber man findet es auch in Gebirgen, welche der Uebergangs- und Flötzzeit angehören. Von manchem auf Gängen einbrechenden Golde ist das Alter durchaus zweideutig und über die eigentliche Lagerstätte des Waschgoldes auf der Küste von Guinea ist noch zu wenig bekannt, als dass wir mit Gewissheit darüber absprechen vermöchten.

Tellur. Die Verhältnisse, unter welchen wir es auf das bis jetzt bekannten Lagerstätten gefunden haben, weisen ihm seine Stelle in der mittleren oder vielmehr in der neueren Formation des Goldes an.

Spiesglanz. Steht mit dem Golde in einer ähnlichen Verwandtschaft, man vermifst es im Flötz-Gebirge und im ältesten Urgebirge und trifft man es hier, so können die wenigen Beispiele keine Norm darbieten.

Silber. Eine ältere wahrhaft primitive Entstehung dessen nur einige wenige Fälle an, z. B. sein Vorkommen in Kongsberg. Was auf Gängen im Urgebirge sich findet, dürfte meist weit jünger, als die Gebirgsmasse seyn, deren Spalten es füllen hilft. Allgemein gehört das Silber den Metallen der Mittelzeit an, derauf weisen auch seine häufigen Begleiter, die Kupfer- und Bleierze hin. Das *Hornerz* scheint bei weitem das neueste Silbererz zu seyn, denn es bricht blos auf den oberen Teufen der Gänge.

Uran. In seinen entschlacktesten Massen und im oxydirten Zustande ist es dem Silber gleichzeitig. Aelter ist diejenige Hälfte desselben, welche oxydirt erscheint, man hat sie im Granite und im Glimmerschiefer getroffen.

Wismuth. Das *Gediegen-W.* bricht meist auf Kobalt- und Silbergängen. Ein höheres Alter kommt dem *Wismuthglanze* zu.

Nickel. Man trifft es oft als Begleiter der Kobalterze, welche der mittleren Formation des Silbers angehören, doch bricht es auch auf weit neueren Gängen der Kupferschiefer-Gebirge ein. In einer früheren Periode mufs es

die Spalten der Serpentin-Gebirge durchdrungen haben, dann mag man sieht es hier als Färbungsmittel des Chrysoprases.

5. Neue, oder gröfstentheils neue Metalle.

Blei. Seine Formationen sind sehr zahlreich und gehen, zumal die des *Bleiglanzes*, von einem höheren Alter bis zu einer sehr neuen Entstehung herab. Unbedeutend ist sein Vorkommen im Urgebirge. In gröfster Menge finden wir es, durch Schwefel vererzt, auf Flötzen im Alpen-Kalksteine.

Zink. Begleitet fast stets das Blei. Auf den Gängen im Ur- und Uebergangs-Gesteine, wo Bleiglanz sich findet, bricht auch Zink, durch Schwefel und Eisen vererzt, ein. Im oxydirten Zustande kommt es, gleichfalls als Gefährte des Bleies, im Alpen-Kalksteine vor.

Braunstein. Scheint keiner ausgezeichneten selbstständigen Periode anzugehören. Es findet sich auf Gängen von verschiedenem Alter mit Eisensteinflötzen aus der Zeit der Alpen-Kalkstein-Formation.

Quecksilber. Für die spätere Erzeugung des Quecksilbers bieten die grofsen Niederlagen die Beweise der, welche die Natur im sekundären Kalksteine aufbewahrt. Wir sahen es zwar auch in dem Urgebirge erscheinen, doch nicht in dem Aeltesten.

6. Metalle von ganz ungewissem Alter.

Platina. Im Gemenge mit Gold und Eisensand, unter Porphyr-Geschieben u. s. w. finden wir dieses Metall bis jetzt und so vermögen wir weder über seine ursprüngliche Lagerstätte, noch über sein Alter etwas mit Bestimmtheit zu sagen.

Nicht weniger merkwürdig sind für die relative Alterfolge die verschiedenen Formationen des Schwefels. Man zählt deren sieben:

1. Formation. Schwefel in Lagern von Quarz, die zwischen Glimmerschiefer eine Gruppe eingehen.
   Die Kordilleren von Quito.
2. Formation. Schwefel im Gypse der Übergangszeit.
   Bex in der Schweiz.
3. Formation. Schwefel in den Trapp-Porphyren, Mont-d'Or in Auvergne; Anstens in Amerika; Montserrat in dem Archipel der kleinen Antillen.
4. Formation. Schwefel im Alpen-Kalksteine.
   Sizilien.
5. Formation. Schwefel dem mit Steinsalz vorkommenden Gypse angehörig, welcher zwischen dem Sandsteine und dem Alpen-Kalksteine liegt.
   Thüringen.
6. Formation. Schwefel im Gypse, der neuer ist als die Kreide.
   Montmartre bei Paris.
7. Formation. Schwefel im aufgeschwemmten Thonlande.
   Venezuela, Niederung des Orinoko's, Mexiko.
   Und hierbei konnte von jenem kleinen Schwefelmassen die Rede nicht seyn, welche nicht in Schichten enthalten sind, sondern auf Gängen vorkommen und so die Felsen von verschiedenen Formationen durchschneiden.

Gewisse Erze und Steinarten brechen fast stets zusammen, andere finden sich niemals miteinander. Eine Erscheinung, welche theils auf das verschiedene Formationsalter der Fossilien, theils auf die Verschiedenheit des Mischungs-Verhältnisses sich gründet. Nirgends aber zeigt sich die Einheit der Formation und das Eigenthümliche der Bildung mehrerer abweichender Gestalten auffallender, als in den Eruformationen der Gebirgsmassen Gänge und Lager.

Man vergleiche in der vorhergehenden Oryktognosie den Abschnitt über das Kennzeichen aus dem Vorkommen.

Manche Erze und Erd- und Steinarten sind zu Haupt-, andere zu speciellen Gang-Formationen vereinigt. Zu einer Gang-Formation zählen wir alle Gänge, die eine gleichzeitige Entstehung andeuten, sie mögen sich nun in einer bestimmten Gegend besammen finden, Gang- oder Erz-Niederlagen, oder in verschiedenen Gegenden oder Ländern vorkommen.

So hat man z. B. eine Niederlage des Gediegen-Arseniks und Rothgültigerzes zu Freiberg, zu Joachimsthal in Böhmen und zu Markirch im Elsafs. Eine silberarme Bleiglanz-Niederlage wird zu Derbyshire, zu Goslar in Schonen und zu Freiberg getroffen.

Alle, einer solchen Gang-Formation zugehörige, speziell Gebilde durchsetzen ohne Ausnahme die Gänge älterer Haupt-Formationen und werden wieder von neuern Gängen durchsetzt.

XXV. Physiognomik der Gebirge.

Die äufsern Form-Verhältnisse der Gebirge verdienen die besondere Aufmerksamkeit des Geognosten, denn unter allen Zonen bilden dieselben Gattungsarten Felsgruppen von einerlei Physiognomie. Überall hat die Beschaffenheit der Gebirgs-Gesteine die äufsere Gestalt der Berge bedingt.

Das, nach bestimmten Bildungs-Gesetzen entstandene, Urgebirge dürfte gleich anfänglich einen nicht blofs auffälligen Umrifs seiner Erhabenheiten gehabt haben, sowie einer jeden Klasse der Gebirge im Allgemeinen und einer jeden Gebirgsmasse im Besondern eine eigene Form zukommt.

Bei der Zentralkette der Alpen sehen wir, längs der Reihe ursprünglicher Gebirge, eine Kette von Gesteinen aus der Flötzzeit hinziehen. Jene zeichnet sich durch spitze, über das Ganze der Massen hoch erhabene Gipfel aus, während diese durch meist abgeplattete, nur wenig hervorragende, Gipfel kenntlich ist.

Die Struktur der Gebirgs-Gesteine wirkt sehr auf die äufsere Gestaltung der Berge.

Bei der körnigen Textur sieht man andere Formen als bei der schieferigen, so dafs nicht selten die Gebirgsarten, welche einen Berg zusammensetzen, sich durch die Form desselben bestimmen lassen.

Hoch und sanft sind die Berge des Gneifses, Glimmer- und Urthonschiefers. Auch das Ansehn der übrigen Flöz-Gebirge ist tafle. Die Flötzrepp- und Porphyr-Formation charakterisirt sich durch kegelförmige und pyramidale Gestalten; die Basaltfelsen zeigen meistens oft ähnlich den Trümmern ungeheurer Gebäude empor. Die Berge des Granites haben, bei einer mittleren Höhe von einigen hundert Toisen über dem Niveau des Meeres, eine fast allentalben augenscheinliche, mit kleinen oder nur mit wenigen auffallenden Erhöhungen und Vertiefungen angezeichnete Gestalt und ihre Kuppen sind theils halbkugelich oder eigentümlich kegelförmig, theils mit kahlen Felsen besetzt, oder mit Trümmern und Felsenstücken überstreut. Erreichen die Berge jener Gebirgsart über eine Höhe von tausend Toisen und darüber, so gewinnt auch ihre Form einen ganz anderen Charakter: steile Felsenwände, mit einzelnen oder reihenförmig an einander geschlossenen Spitzen, die ausgezackt und auf mancherlei Weise schaum gestaltet sich darstellen und entweder kahl oder bis an einen Drittheil mit der Decke von ewigem Schnee und Eise bekleidet sind. Syenit, Grünstein und Hornblendeschiefer kommen selten in beträchtlich hohen eigenen Bergen vor, sondern meist nur einzelne Lager oder Gebirgsteile konstituirend; die sich weder durch Höhe, noch durch eine auffallende Gestalt auszeichnen. Doch macht der Grünstein nicht selten eine Ausnahme. Seine trapezoidische oder wirrels- und zackenförmige Zerklüftungsweise und das stufenartige Hervorstellen der so gestalteten Brocke gibt dann den Seiten und Kuppen der Berge ein eigenes zackiges und treppenförmiges Ansehn. Die Berge, welche der Quader-Sandstein konstruirt, sind durch eigene Gruppirungen von Pyramiden, Kämmen und Kuppen kenntlich. Die Felsen des Urquarzes sind schroff und spitzig. Bei dem Kieselschiefer sieht man zackige und schroffe, meist sehr zerrissene Berge, welche selbst entweilen kegelförmig erscheinen. Der Serpentin bildet theils nur niedere Berge, theils aber er Kuppen auf andern Gebirgen von mittlerer Höhe zusammen. In beiden Fällen hat er meist ein zerrissenes, einem Schutte von grofsen Blöcken ähnliches Ansehn. Völlig abweichend endlich von allen übrigen Gesteinen sind die meist konischen oder pyramidalen Massen der vulkanischen Pike, deren drohende Gipfel weit umher die nachbarliche Gegend beherrschen u. s. w.

Es tritt dieser Charakter der Bergformen durch die innere, gewissermafsen krystallinische Anlage und die Neigung sich auf irgend eine Weise bestimmt abzusondern; allein Anscheine nach erst später aus der mehr anhaltenden Masse ganz im Allgemeinen, an diesen Punkten mehr, an jenen weniger hervor. Ebenso ist es wahrscheinlich, dafs die ganz allgemeinen Formen-Verschiedenheiten, die Erhebenheiten und Vertiefungen, in demselben Bildungstriebe der grofsen Bergmasse begründet sind, aus welchem im Kleinen Krystallisation resultirt.

Ihre Bestimmtheit in der Direktion der Verflächung und des Abfalls haben die Berge und Gebirge durch eine gewisse fixirte Richtung der bildenden und zerstörenden Fluthen erhalten. Daher die steilen Abfälle der meisten Gebirge gegen S. und W., die flacheren gegen N. und O. hin.

Die verschiedene Gestalt der Berge ist indessen sehr oft nicht mehr die ursprüngliche. Durch die Einwirkungen der Fluthen haben jene allgemeinen Umrisse bedeutsame Veränderungen erlitten. Durch später gebildete Thäler, die von Strömen oder Bächen ausgewaschen worden, durch den Einflufs der Atmosphärilien, welche die Gesteine zerklüftet haben, so dafs die, durch Absonderungen gethalten, Massen sich vom Ganzen trennten, durch allgemeine Auflösungen und Verwitterungen wurden die Gebirge zerrissen und die grotesken Felsen-Parthieen gebildet. Häufig ist das übergelagerte jüngere Gebirge von dem tiefer liegenden älteren weggeführt und dieses entblöfst, oder die ganze Masse ist zertheilt worden, so dafs die

Digitized by Google

vormalige Kontinuität nur aus den gegenüber stehenden Gebirgswänden sich errathen läßt.

Bei aller dieser Übereinstimmung in den Formen, bei der bewundernswerthen Gleichheit der Umrisse im Einzelnen, nimmt die Gruppirung derselben zu einem Ganzen dennoch nicht selten wieder einen sehr verschiedenen Charakter an.

XXVI. Diagnostik aus der Vegetation.

Wo das todte Gestein zu Tage ausgeht und dadurch in die lebende Natur tritt, da sieht diese seine nackte Fläche mit lebendiger Bekleidung durch die Vegetation zu bedecken. Pflanzen, auf der niedrigsten Stufe der Organisation stehend, vermögen kaum auf dem von aller Dammerde entblößten Felsen sich anzusiedeln. Es sind die Flechten, welche allmählig, im Dahinsterben der älteren dem neuen Anwuchse Nahrung verschaffend, eine dünne Decke bilden. Mit der Staublechte beginnt das vegetabilische Leben des Gebirges. Schon etwas vorgerückt erscheint die Vegetation des Gesteins in den Laubmoosen, welche jetzt in den Ritzen der Lichenen Wurzel fassen können. Moose und Flechten sind vorzügliche Mittel in den Händen der Natur, um unfruchtbaren Felsen Erde zu verschaffen und sie für die Pflege vollendeterer Gewächse vorzubereiten. Die Moosdecke gewährt dem von Winden herbeigeführten Samen Schutz, sowohl vor den nachtheiligen Einwirkungen der Kälte als der Hitze. Erleichtern günstige Umstände die Bildung der Pflanzenerde durch Tausende von Generationen solcher Kryptogamen, dann tritt erst ein vollkommeneres Pflanzenleben stufenweise in Gräsern, Kräutern, Sträuchern und Bäumen hervor. Die Vegetation selbst befördert ihre Vervollkommnung; in ihrer Auflösung reicht sie durch die Pflanzenerde den Stoff zur Schöpfung neuer Gewächse.

Mächtig wirkt zwar das Klima Einfluß auf das Gedeihen der Pflanzenwelt. Wenn hoher Sonnenstand bei feuchter Luft eine in Mannichfaltigkeit der Formen, Schönheit, Wachsthum und Fülle reiche und üppige Flora pflegt, wenn in den Tropenländern die vollendetsten Pflanzen-Organisationen, die Palmen, grünen, so hält die Kälte der Polargegenden das regere Pflanzenleben zurück und nur dürftige Flechten, Moose, Farrenkräuter oder einförmige Nadelhölzer bedecken die öden Gebirgsrücken. Aber auch das Gebirgsgestein selbst hat Einfluß auf die Vegetation. Die Art des Gesteins, die Form des Gebirgs, seine Eigenheiten in der Lagerung, seine größere oder geringere Fähigkeit zu verwittern, seine stärkere oder schwächere Anziehungskraft zum Wasser bedingen die Verschiedenheiten in der Vegetation, die sich unter den Gebirgsarten im Allgemeinen wahrnehmen lassen.

Von dem ewigen Eise sehr hoher Berge in milden Klimaten, von dieser Grenze der Vegetation bis hernieder zu ihren fruchtbaren Thälern, liegen bestimmte Pflanzen-Arten ihre gewisse Regionen, in denen Grenzen sie nur fortkommen und gedeihen. So behauptet in den Pyrenäen die Eiche die tiefste, die Buche die mittlere, die Tanne und endlich die Kiefer die höheren Lagen. Nach Ramond's Beobachtungen über dieses Gebirge ist die äußerste Grenze für Bäume 1200 bis 1500 Toisen Höhe. In der Zone der Bäume findet sich ein Strauch, der fast allen höheren Gebirgen Europas eigenthümlich ist. Es ist die herrlich blühende Schneerose (Rhododendron). Dieser Strauch steigt an sich auf den Pyrenäen in einer Höhe von 800 Toisen zu zeigen und er endigt bei einer Höhe von 1500 Toisen. Zwischen diesen Grenzen ist er sehr häufig, aber er verliert sie nicht. — Ueber die Baumgrenze hinauf trifft man bloß Strincher an, zumal den Wachholder, und noch höher nur Kräuter mit perennirenden Wurzeln.

In nördlichen Klimaten, wie auf den Norwegischen Gebirgen, erscheinen nach den Fichten die Birken; noch höher verschwindet auch diese, und es zeigen sich nur Gebüsche von Gebirgsweiden und Zwergbirken, sowie Bergkräuter. Endlich finden auch diese das Aeußerste ihrer Region, bloß Moose und Flechten klimmen die Grenze des ewigen Schnees. — Nicht der Boden, sondern allein die Temperatur bestimmt diese Grenzen der Pflanzen.

Von Wichtigkeit ist auch die Vertheilung der Pflanzen zur Erforschung des Klimas.

L. von Buch erhielt für 45½° bis 46½° Breite folgende Resultate im Mittel und nach Befreiung von Zufälligkeiten:

	Fuß.	Toisen.
Schnee-Grenze	8520	oder 1420
Rhododendron, obere Grenze	6840	— 1140
Tannen-Grenze (Pinus Abies)	6420	— 1070
Buchen-Grenze	4815	— 802
Kirschbaum-Grenze	4164	— 694
Nußbaum-Grenze	3564	— 594
Weinbau-Grenze	2432	— 405

Humboldt beobachtete zwischen dem 10. Grade nördlicher bis zum 10. Grade südlicher Breite nachstehende Pflanzen-Regionen vom Fuße des Andes-Gebirges in Südamerika bis zu seinen Höhen.

Region der unterirdischen Pflanzen.

—	*der Palmen und Pisang-Gewächse von der Meeresfläche bis zu einer Höhe von*	1000	*Meter oder*	514	*Toisen.*		
—	*der baumartigen Farrenkräuter von*	400	*bis* 1600	*Meter oder*	205	*bis*	821 *Toisen*
—	*der Cinchona*	— 700	— 2900	—	— 359	—	1487 —
—	*der Wachspalme von Quindiu*	— 1800	— 2800	—	— 923	—	1436 —
—	*der Wintera granadensis und der Escallonia*	— 2800	— 3300	—	— 1436	—	1692 —
—	*der Alpen-Kräuter*	— 3300	— 4100	—	— 1692	—	2103 —
—	*der Gräser*	— 4100	— 4600	—	— 2103	—	2359 —
—	*der Flechten und Umbilikarien*	— 4600	— 4900	—	— 2359	—	2512 —
		(bis zur Schnee-Grenze).					

Die Schnee-Grenze ist unter dem Aequator und unter 3° nördlicher und südlicher Breite in einer Höhe von 4800 Meter oder 2464 Toisen.

Grenze der Bäume in 3500 Meter oder 1795 Toisen Höhe.

Nicht blos in Hinsicht der Menge und Mannichfaltigkeit der Vegetation der Gebirge, sondern auch in Ansehung der Bestandtheile derselben, aber auf mehreren Gebirgs-Gesteinen gewachsenen, Pflanzen-Arten hat man wesentliche Verschiedenheiten beobachtet. Die Gesteins-Pflanzen sind nach Saussure's d. j. Untersuchungen weniger nährhaft für Thiere als die Pflanzen von Kalk-Gebirgen. Die ähnlichen Pflanzen des Jura, als Kalk-Gebirge, verhalten sich in dieser Beziehung ganz anders als die von Granit-Gebirge im Chamounix-Thale. Eine weitere chemische Untersuchung ergab bestimmte Unterschiede in den Bestandtheilen der Pflanzen selbst sowohl, als des Humus von beiden Gebirgsarten; Granit-Pflanzen und -Humus enthielten mehr Kieselerde, Kalk-Pflanzen und -Humus mehr Kalk.

Urgebirge sind im Allgemeinen die Armuth in der Vegetation, welcher die Flüsse. — Das Granit-Gebirge, zumal in nördlichen Gegenden, ist meist unbebaut, oder sparsam mit Nadelholz, seltner mit Laubholz bepflanzt. Die Thäler dieses Gebirges bieten indeß oft gute Wiesen und fruchtbares Land dar. Durch größere Fähigkeit zum Verwittern etwas günstiger für die Vegetation ist der Gneuß und der Glimmerschiefer; sie ernähren vorzüglich Nadelholz. So wird auch der Urthonschiefer bei seiner leichter eingehenden Verwitterung weit fähiger Pflanzen-Bekleidung anzunehmen als die Porphyr-Gebirge. — Unter den Flöz-Gebirgen zeigt sich der Sandstein der Vegetation ziemlich günstig zumal für Laubwälder. Auch der Flötzkalk-Gebirge sind für Pflanzen oft sehr gedeihlich und fruchtbar durch Wein- und Ackerbau. Wenn dasselbe nicht von den Gyps-Gebirgen gilt, so erscheinen ihre Thäler um so ergiebiger. Auf den Steinkohlen-Gebirgen mangelt es nicht an Vegetation. Der Basalt wird da, wo er verwittert, ganz vorzüglich für eine große Fruchtbarkeit geschickt, wozu sein Anziehungs-Vermögen zum atmosphärischen Wasser noch mehr beiträgt. Sehr verschieden zeigt sich die Vegetation im aufgeschwemmten Lande; pflanzenleer verbreiten sich die Afrikanischen Sandwüsten, indeß die nördlich-Deutschen Moorländer mit Heiden bedeckt sind. Unter den vulkanischen Gebirgen macht sich manche Lava dadurch bemerklich, daß sie mittelst der Verwitterung und Zersetzung in einen für Pflanzen-Gedeihen trefflichen, üppig bewachsenen Boden übergeht. (S. oben S. 174.)

Je verschiedenartiger die Gebirgslager, je abwechselnder ihre Form und Struktur, je mannichfacher ihre Umrisse, je häufiger die Thalbildung, um desto lebhafter die Vegetation. Befruchtender mit Pflanzen sind die Gebirge, welche verwittern, Feuchtigkeit anziehen und zurückhalten, pflanzenleerer die, welche den Einwirkungen der Atmosphäre und des Wassers trotzen. Reich die Thäler, pflanzenärmer — aber kräftiger in der Vegetation — die Höhen.

Manche Vegetabilien lieben vorzugsweise eine Gebirgsart und sie werden, mit Beiseitesetzung anderer hierbei in Betracht zu ziehender Umstände, charakteristisch für die Gebirgsart. Am auffallendsten ist dieses bei Steinsalz-Gebirgen und überhaupt beim Salzboden. Kali-Pflanzen, durch ihren Bau ausgezeichnet, belehen die Mongolischen und Tatarischen Salzsteppen. Auf Salzboden wachsen Pflanzen, die sonst nur das Gestade des Meeres ersetzt, wie *Salicornia herbacea, Chenopodium maritimum, Arenaria marina* etc. Die Vegetation gibt oft dem Verständigen den ersten Fingerzeig zu Auffindung einer Salzquelle in den Thälern oder einer Niederlage von Steinsalz im Gebirge.

Folgende Skizze enthält Pflanzen, welche auf der, ihnen immer beigesellten, Gebirgsart oder auf dem eingezeigten Boden vorzugsweise gern vegetiren. (Dieser Versuch gründet sich auf Beobachtungen, die im mittlern Deutschlande gemacht wurden.)

Digitized by Google

Granit-Gebirge.

Kryptogamen. *Gymnostomum Hedwigia* (auch auf Thonschiefer), *trichodes*; *Tetraphis ovata*: *Timmia austriaca*, *Gyrophora pustulata*; *Lecanora dendritica*, *falsaria*; *Lecidea fimbriata*, *lapicida*, *marina*, *ochromela*; *Verrucaria acrotella*; *Urceolaria fimbriata*.

Thonschiefer-Gebirge.

Kryptogamen. *Grimmia cribrosa* (auch auf Basalt); *Gymnostomum Hedwigia* (auch auf Granit); *Lepraria Flörkeana*; *Lecidea capularis*, *Dicksonii*, *papillosa*, *viridi-rufa*; *Verrucaria epipolaea*.

Sandstein-Gebirge.

Kryptogamen. *Grimmia striata*; *Gymnostomum tenue*. *Lepraria caesia*; *Lecanora arenaria*, *crustpedia*, *privigna*; *Lecidea flavofusca*; *Verrucaria fuscella*, *viridula*.

Kalk-Gebirge.

Phänogamen. *Adonis aestivalis*; *Anemone sylvestris*; *Antirrhinum Elatine*, *asparam*; *Asclepias Vincetoxicum*; *Atropa Belladonna*; *Bupleurum falcatum*, *rotundifolium*; *Cauculis daucoides*, *grandiflora*, *latifolia*; *Daphne Mezereum*; *Euphorbia exigua*; *Euphrasia lutea*; *Gentiana ciliata*, *cruciata*; *Geranium columbinum*, *dissectum*; *Hedysarum Onobrychis*; *Hippophaë rhamnoides*; *Lathyrus tuberosus*; *Lilium bulbiferum*; *Lithospermum purpureo-coeruleum*; *Medicago falcata*; *Sambucus racemosa*; *Seseli annuum*; *Sorbus aucuparia*; *Stellera Passerina*; *Taxus baccata*.

Kryptogamen. *Grimmia pastilla*; *Neckera crispa*; *Hypnum pyriforme*.
Lepraria cobaltigirens; *Lecidea erythrocarpia*, *immersa*, *parparascens*, *rupestris*, *viridi-flavescens*; *Opegraphia calcaria*; *Verrucaria plumbea*, *Schraderi*; *Urceolaria calcaria*; *Lecanora circinata*, *crasta*, *decipiens*, *fulgens*, *galactina*, *sympagea*, *testacea*, *variabilis*, *versicolor*; *Collema marginale*, *nigrum*, *tunaeforme*.

Gyps-Gebirge.

Kryptogamen. *Gymnostomum carvirostrum*.
Lecanora Smithii; *Urceolaria gypsacea*.

Salzboden.

Phänogamen. *Apium graveolens*; *Arenaria marina*; *Artemisia salina*; *Aster Tripolium*; *Chenopodium maritimum*; *Cochlearia officinalis*; *Eryngium maritimum*; *Glaux maritima*; *Plantago maritima*; *Poa distans*; *Salicornia herbacea*; *Salsola Kali*; *Samolus Valerandi*; *Triglochin maritimum*.

Kryptogamen. *Ulva intestinalis*.

Basalt-Gebirge.

Kryptogamen. *Asplenium Ruta muraria*, *Trichomanes*.
Grimmia cribrosa, (Auch auf Thonschiefer).
Lecidea ambrina.

Thonboden.

Phänogamen. *Anthyllis vulneraria*; *Arctium Lappa*; *Bromus giganteus*; *Chenopodium polyspermum*; *Dactylis glomerata*; *Lactuca Scariola*; *Leonarus Cardiaca*; *Potentilla Anserina*, *argentea*; *Serratula arvensis*; *Stachys arvensis*, *palustris*; *Tussilago Farfara*.

Kryptogamen. *Dicranum variam*; *Grimmia lanceolata*, *nigrita*, *Starkeana*; *Gymnostomum ovatum*; *Phasca*.
Collema limosam; *Lecidea sanguineo-atra*.

Lehmboden.

Phänogamen. *Agrimonia Eupatoria*; *Anagallis coerulea*, *phoenicea*; *Bromus arvensis*, *secalinus*; *Carduus crispus*; *Cichorium Intybus*; *Cnicus lanceolatus*; *Geranium rotundifolium*; *Inula dysenterica*, *Lolium perenne*; *Leontodon Taraxacum*; *Lycopsis arvensis*; *Lotus corniculatus*; *Matricaria Chamomilla*; *Nigella arvensis*; *Plantago lanceolata*, *major*, *media*; *Polygonum Convolvulus*; *Potentilla reptans*; *Prunella vulgaris*; *Rumex crispus*; *Thlaspi campestre*; *Valeriana officia*.

Kryptogamen. *Equisetum arvense*.
Riccia glauca.
Baeomyces roteus; *Endocarpum squamulosum*; *Lecidea limosa*, *paradoxa*; *Verrucaria epigea*; *Urceolaria argillosa*.

Sumpfboden.

Phänogamen. *Alnus glutinosa*; *Bidens tripartita*; *Calla palustris*; *Cardamine pratensis*; *Carex cespitosa*, *paniculata*, *pulicaris*, *vulpina*; *Cnicus palustris*; *Euphorbia pulustris*; *Galium palustre*, *uliginosum*; *Juncus acutiflorus*, *effusus*, *glaucus*, *obtusiflorus*, *squarrosus*, *subverticillatus*; *Lathyrus palustris*; *Lysimachia thyrsiflora*; *Lythrum Salicaria*; *Menyanthes trifoliata*; *Parnassia palustris*; *Pedicularis palustris*; *Peplis Portula*; *Phellandrium aquaticum*; *Polygonum Bistorta*; *Primula farinosa*; *Ranunculus Lingua*, *sceleratus*; *Scirpus palustris*; *Scutellaria galericulata*; *Sium latifolium*, *nodiflorum*; *Sparganium ramosum*, *simplex*; *Triglochin palustre*; *Valeriana dioica*.

Kryptogamen. *Aspidium spinulosum*; *Equisetum limosam*, *palustre*; *Pilularia globulifera*.
Hypnum adancum, *cuspidatum*, *elodes*, *stramineum*.

Moorland (Torfboden).

Phänogamen. *Andromeda polifolia*; *Arundo Calamagrostis*; *Betula nana*; *Carex dioica*, *pseudo-cyperus*; *Cineraria palustris*; *Comarum palustre*; *Cyperus fuscus*; *Drosera longifolia*, *rotundifolia*; *Empetrum nigrum*; *Epilobium palustre*; *Erica Tetralix*; *Eriophorum alpinum*, *angustifolium*, *latifolium*, *vaginatum*; *Gentiana Pneumonanthe*; *Juncus filiformis*; *Ledum palustre*; *Myrica Gale*; *Salix rosmarinifolia*; *Scheuchzeria palustris*; *Schoenus albus*; *Scirpus caespitosus*, *ovatus*; *Vaccinium Oxycoccos*, *uliginosum*.

Kryptogamen. *Aspidium Thelypteris*; *Blechnum boreale*; *Lycopodium inundatum*; *Osmunda regalis*.
Dicranum flexuosum, *glaucum*, *Schraderi*, *scoparium*; *Hypnum commutatum*, *cordifolium*, *filicinum*, *natans*, *Paludella*, *prado-trigustrum*, *punctatum*, *ratabulum*, *scorpioides*, *stellatum*; *Jungermannia bicuspidata*, *Sphagni*, *tomentella*; *Marchantia polymorpha*; *Mnesia uliginosa*; *Polytrichum juniperinum*, *yuccaefolium*; *Sphagnum acutifolium*, *obtusifolium*; *Splachnam ampullaceam*.

Sandland.

Phänogamen. *Aira canescens*, *praecox*; *Alyssum calycinum*, *campestre*, *incanum*; *Antirrhinum arvense*; *Arenaria rubra*; *Artemisia campestris*; *Astragalus arenarius*; *Bromus tectorum*; *Carex arenaria*, *hirta*; *Cerastium semidecandrum*; *Corrigiola littoralis*; *Draba verna*; *Elymus arenarius*; *Festuca bromoides*, *Myuros*, *ovina*; *Gnaphalium arenarium*, *arvense*, *dioicum*, *montanum*; *Herniaria glabra*, *hirsuta*; *Jasione montana*; *Lepigona pusilla*; *Nardus stricta*; *Plantago arenaria*; *Polycnemum arvense*; *Potentilla verna*; *Scleranthus annuus*, *perennis*; *Spartium scoparium*; *Statice Armeria*; *Verbascum Thapsus*.

Kryptogamen. *Dicranum cervicalatum*, *purpureum*, *rigidulum*; *Grimmia controversa*; *Hypnum albicans*; *Polytrichum aloides*, *nanum*, *piliferam*; *Trichostomum canescens*.

XXVII. Geognostische Klassifikation und Systemkunde.

Die Klassifikation der Gebirge-Gesteine ist nur nach einem Prinzip mit Erfolg aufzuführen, d. i. nach den Verhältnissen der Lagerung. Alle oryktognostischen Rücksichten müssen dabei verbannt und ganz eigenthümliche zum Grunde gelegt werden. Sie sind zu entlehnen von der Natur und Entstehung der Gebirge und als Hauptgrund der Eintheilung ist das Alter der Gesteine zu betrachten. Darum stellt man die Gebirgsarten in der Ordnung auf, in welcher wir annehmen müssen, daß ihre Bildung vor sich gegangen sei und nach den gegenseitigen Beziehungen, worin man sie in der Struktur desjenigen Theiles des festen Erdkörpers fand, der eine nähere Erforschung zugelassen hat.

Fast ein jeder der Abschnitte des vorbereitenden Theiles der Geognosie bietet die Beweise dar, daß die Gebirgsmassen nichts weniger als ohne Ordnung durcheinander geworfene Kolosse sind, sondern daß bei ihnen eine regelmäßige Uebereinander-Lagerung statt findet. Das Schichtungs-Verhältniß, die Aufeinander-Folge der Lager oder Schichten, ist nicht isolirt, auf einzelne Punkte beschränkt, sondern an sehr vielen Orten darstellbar, so daß man, bei sorgfältiger Beobachtung, das Jüngere leicht von dem Aelteren zu unterscheiden vermag. In den entferntesten Gegenden wiederholen sich diese Abwechslungen der Lagerstätten und daraus geht der Satz hervor, daß das Schichtungs-Verhältniß, das relative Alter der Gebirgsarten, als ein Naturgesetz gelten muß, ja daß es verdient zum höchsten Prinzip der Gebirgslehre erhoben zu werden.

Der Geognost theilt übrigens die, nach dem Zeitmaße von Jahrhunderten oder Jahrtausenden unbestimmbare, Dauer der rastlos schaffenden Naturthätigkeit auf dem von uns bewohnten Planeten, bloß nach den vorhandenen Summen und Reihefolgen ihrer, bis auf die Gegenwart, wenn auch mitunter nur in Ruinen, noch erhaltenen und vor Augen liegenden Werkstücke ein.

Für den Zeitraum des Entstehens, der Bildung eines Gesteines, gewinnen wir die Beweise theils aus der Beschaffenheit der von ihm verschiedenen, unter oder über demselben liegenden Gebirgsarten und aus der Weise der Lagerung; theils erkennen wir solchen aus den Modifikationen der Struktur im Kleinen, zumal bei sichtbaren Gemengen, aus der materiellen Beschaffenheit der einzelnen, zu einem Ganzen verbundenen, Theile.

Digitized by Google

Was die Art der Entstehung betrifft, so ergibt sich solche aus der Natur der Masse und aus der Form der Gebirge-Gesteine, aus der Beschaffenheit der Zusammensetzung und Verbindung ihrer Gemengtheile, endlich aus dem Verhältnisse ihrer Lagerung.

Ausser der Verschiedenheit des Alters und der Entstehungsweise, hat man bei dem geognostischen Systeme auch die Analogien und Anomalien der materiellen und formellen Verhältnisse der Gesteine nicht unbeachtet zu lassen.

Stufen der Klassifikation.

Gattungen sind in der Geognosie alle, entweder einfache oder sichtbar gemengte, Gebirgsarten von einem bestimmten formellen Hauptcharakter, welche nach ihrer gesammten Erstreckung und Verbreitung gleiche Verhältnisse des Zeitraums und der Art ihrer Entstehung zeigen.

Der Ausdruck Gattung für eine jede selbstständig ausgedehnte Gebirgsart wurde von Karsten mit dem Namen Formation vertauscht.

Ueberhaupt haben die Ausdrücke: Klasse und Gattungen in der Gebirgskunde Vieles gegen sich. Mit ihnen verbindet man nothwendig die Begriffe von gewissen geschlossenen Genera, während die Geschichte des Erdkörpers uns nur Perioden anderer ist, deren eine in die andere übergreift und für welche sich nicht wohl bestimmte Grenzen fixiren lassen. — Wir haben indessen jene Benennungen vorläufig beibehalten zu müssen geglaubt.

Manche dieser Gattungen oder Formationen verlangen wiederum Unter-Abtheilungen in Arten und Abänderungen, wenn entweder ein sich ausreichender Theil des Gesteines, aus dem die Gattung zusammengesetzt ist, noch in etwas älter scheint, als der andere, oder wenn in der Gattung fremdartige Lager eintreten, die mit derselben gleichzeitig sind.

So ist der kleinkörnige Granit, der im Ganzen Spuren eines höheren Alters trägt als der grobkörnige, von diesem als Art verschieden. — Der porphyrartige Granit kann als eine besondere Abänderung der Granit-Gattung gelten. — Hierher gehören ferner die Lager von Urgyps im Gneisse, von Granit im Glimmerschiefer, von Thon im jüngeren Gypse u. s. w.

Mehrere Gattungen bilden eine Klasse und bezeichnen so eine gewisse Gesammtheit, einen Zeitraum von längerer oder kürzerer Dauer in der Periode der Schöpfung. Solcher Klassen hat man fünf angenommen:

Urgebirge,
Uebergangs-Gebirge,
Flöz-Gebirge,
aufgeschwemmte und
vulkanische Gebirge,

und denselben alle, den festen Erdkörper zusammensetzende, Gebirgsarten untergeordnet. Diese Eintheilung entspricht vollkommen der Natur. Sie ist nicht allein auf das relative Alter, sondern auch auf das lokale Vorkommen begründet und das derselben zur Basis dienende Prinzip lässt sich am genauesten bei den Ur- und Flöz-Gebirgsarten verfolgen; nicht ganz so genau bei den Uebergangs- und am schwierigsten bei den aufgeschwemmten und vulkanischen Gebirgen.

Der Charakter einer jeden der genannten fünf Klassen ist S. 159 ff. ausführlich entwickelt worden.

Andere Geognosten, namentlich Karsten, theilen das Ganze der Gebirgs-Gesteine in sechs Klassen, indem zwischen die Klasse des Flöz-Gebirge und die des aufgeschwemmten Landes noch eine, nämlich die der Trapp-Gebirgsarten eingeschaltet wird. Die Gründe für diese sechste Klasse sind vorzugsweise; die überall so ausgezeichnet hervorspringende Schichtung der Trapp-Gesteine, welche keine genauen Angaben zulassen, wo sie in der Reihe der Flöz-Gebirgsarten folgen müssen; die Massen selbst, welche weder gleichartige Niederschläge, noch ausgemacht gehittete Ueberbleibsel zertrümmerter Urgebirgsarten sind u. s. w.

Die einer jeden Klasse zugehörigen einzelnen Gebirgs-Gesteine, die Gattungen, folgen aufeinander nach ihrem relativen Alter, oder nach ihren sonstigen geognostischen Verhältnissen. Diejenige Gattung steht voran, welcher das höchste Alter zukommt, sodann folgen die jüngeren in der Progression, in welcher ihre Bildung später vor sich gegangen zu seyn scheint.

Was übrigens an dem einen Orte nur ein untergeordnetes Lager ausmacht, das kann anwollen an einem anderen Punkte sehr gut als selbstständige Gebirgsart auftreten.

Die einer Gattung untergeordneten Arten sollten eigentlich auch wiederum nach der Altersfolge aufgeführt werden, dann gebricht es aber noch sehr häufig an den nöthigen Thatsachen.

Dieselbe Gattung einer Gebirgsart muss, tritt sie in verschiedenen Zeiträumen auf, nothwendig eben so oft aufgeführt werden, als sie eigene Gebilde andeutet.

Der Kalkstein z. B. findet sich in den Klassen der Ur-, Uebergangs- und Flöz-Gebirge und in dem aufgeschwemmten Lande.

Das Gleichlautende des Namens bei den Gebirgsarten, die unter verschiedenen Klassen eine Stelle einnehmen, ist ein Uebelstand, der daher rührt, dass die Benennungen bei vielen Gesteinen ursprünglich aus der Oryktognosie entlehnt sind.

Die Geognosie ist eine nur erst geschaffene Science, in der noch Vieles zu erforschen ist und die an ihrer vollendeten Ausbildung noch lange Zeit erfordern wird. Darum darf es nicht befremden, wenn jetzt noch zwischen der Natur und dem Systeme nicht Alles im Einklange ist und bisher keine strenge Abscheidung der Haupt-Gebirgsarten von den untergeordneten Gesteinen statt finden konnte.

Uebersicht der verschiedenen geognostischen Klassifikations-Methoden.

1. Werner's Gebirgsarten-System. (Jahr 1816.)

Erste Klasse.

Urgebirgsgesteine.

Granit. I. *Erste Formation.* II. *Zweite Formation.* III. *Dritte Formation.* Weisstein. Gneiss. Glimmerschiefer. Thonschiefer (ihm sind untergeordnet: *Chlorit-* und *Talkschiefer, Topfstein, Dach-, Zeichen-, Wetz-, Alaun-* und *Kieselschiefer, Böthel*). Urkalkstein (hat viele vollkommen in einander übergehende Formationen, worvon die älteste im Gneisse durchgelagert ist). Urtrapp (nach den Gemengtheilen und der Gemeng-Struktur unterscheidet man hier 1. I. *Grünstein* (vorwaltende Hornblende mit Feldspath): 1. körniger Grünstein: A. *gemeiner* b. G. B. *Grünstein-Porphyr*; a. porphyrartiger Gr., b. gemeiner Grünstein-Porphyr, c. Grün-Porphyr; 2. Grünsteinschiefer; II. *Hornblende-Gestein* (vorwaltende Hornblende mit Glimmer). 1. Körniges Hornblende-Gestein; A. *gemeines* II., B. *porphyrartiger* II. 2. Hornblendeschiefer. Serpentin. Porphyr. I. *Erste Form.* meist *Feldspath-Porphyr.* II. *Zweite oder Hauptformation.* Syenit (nach der Gesteins-Struktur: I. *gemeiner S.*, II. *porphyrartiger S.*, III. *Syenit-Porphyr.*) Quarzfels. Topasfels. Kieselschiefer. Urgyps.

Zweite Klasse.

Uebergangs-Gebirgs-Gattungen.

Grauwacke (nach der Gesteins-Struktur: I. *körnige Grauwacke* (mit einer Nebenform, den Steinkohlen-Gebirgs); II. *Grauwackenschiefer.*) Uebergangs-Kalkstein. Uebergangs-Trapp. Uebergangs-Porphyr.

Dritte Klasse.

Flöz-Gebirgs-Gattungen.

A. Der eigentlichen Flöz-Gebirge.

Sandstein (nach der Gesteins-Struktur: I. *körniger S.*, II. *Sandstein-Schiefer*; nach der Gebirgs-Formation: I. *erste oder älteste Formet.* rothes *Todtliegendes* (der Rogenstein ist ihr untergeordnet); II. *zweite Format. bunter Sandstein*; III. *dritte Form. Quader-Sandstein*, unter ihr liegt eine Nebenform, des Steinkohlen-Gebirges). Flöz-Kalkstein; I. *erste Form. alter Flötzkalk mit dem bituminösen Mergelschiefer* (sie hat auch eine unbedeutende Nebenform, des Steinkohlen-Gebirges) II. *zweite Form. Muschel-Kalkstein*, III. *dritte Form. Plänер-Kalkstein.* Kreide. Flöggyps: I. *erste oder weisse*, II. *zweite oder rothe*, III. *dritte oder gelbe Form.* (vom Montmartre bei Paris). Sale-Gebirge. Steinkohlen-Gebirge: I. *erste oder Haupt-Form. eigentliches Steinkohlen-Gebirge*, II. *zweite Form. dem Flötzrapp untergeordnet*, III. *Neben-Formationen.* Flötztrapp: I. *eigentlichest Flötztrapp-Gebirge*: 1. Wacke, 2. Basalt, 3. Porphyrschiefer, 4. Flöz-Grünstein, 5. Mandelstein, 6. Grünstein, 7. Flötztrapp-Porphyr, 8. Basaltuff. II. *Flötztrapp-Neben-Gebirge*: 1. Grus, 2. Sand, 3. Thon, 4. Steinkohlen, 5. Thon-Eisensteinflötze.

B. Der anomalischen Flöz-Gebirge.

(Als solches kennt man bis jetzt nur das Wehrauer Flöz-Gebirge): Sandstein: I. *erste*, II. *zweite Form.* (zwischen beiden liegt der) Kalkstein. Thon-Eisenstein. Quader-Sandstein.

Vierte Klasse.

ebirgs-Gattungen des aufgeschwemmten Landes.

A. In Gebirgs - Gegenden.

Seifen-Gebirge.

B. Im flachen Lande.

Sandland; I. *eigentliches Sandland*, II. *Grusland*
esen untergeordnet sind: Staub- und Triebsand). Lehmland.
ouland. Braunkohlen; I. *gemeine Braunkoh-*
(Erdkohle, bituminöses Holz, im Lehmlande), II. *Alaun-*
e (im Sandlande). Moorland (mit Torf). Kalktuff.
sen-Eisenstein.

Fünfte Klasse.

Vulkanische Gebirgs-Gattungen.

A. Pseudo - vulkanische.

Gebrannter Thon. Porzellanjaspis.
rdschlacke. Polirschiefer.

B. Aecht - vulkanische.

Lava. Vulkanische Asche. Wasser-Aus-
ürfe (geben mit Asche und Sand eigene unbenannte Bildungen).

2. Karsten's Gebirgsarten-System.
(Jahr 1808.)

A. Ursprüngliche Gebirgsarten.

Granit; 1. kleinkörniger Gr., 2. grofskörniger Gr., Quarz. Gneifs; 1. gemeiner Gneifs, 2. Hornblendeschiefer, 3. Urkalkstein. Glimmerschiefer; 1. gemeiner Gl., 2. Granat, 3. Hornblendeschiefer, 4. Chloritschiefer, 5. Talkschiefer, 6. körniger Kalkstein, 7. Urgyps. rkalkstein (Dolomit). Serpentin; 1. gemeiner , 2. Urgrünstein. Granulit; 1. schieferiger Gr.; 2. örniger Gr. Thonschiefer; 1. gemeiner Th., 2. eenschiefer. 3. Zeichenschiefer. Syenit; 1. gemeiner , 2. porphyrartiger S. Porphyr; 1. Syenit-Porphyr, Feldspath-P., 3. Thon-P., 4. Hornstein-P., 5. Jaspis-P., Quarz-P., 7. Grüner-P., 8. Grünstein-P., 9. Pechstein-P., 0. Perlstein-P., 11. Obsidian-P., 12. Trümmer-P. Quarz. opfafels.

B. Uebergangs-Gebirgsarten.

Thonschiefer; 1. gemeiner Th., 2. Wetzschiefer, Zeichenschiefer, 4. Alaunschiefer, 5. Kohlenblende, 6. isenstein. Kalkstein. Grünstein. Kieselschiefer; 1. gemeiner K., 2. Kieselschieferfels. Grauacke; 1. gemeine Gr., 2. Grauwackenschiefer. Übergangs-Gyps.

C. Flöz-Gebirgsarten.

Thonschiefer; 1. gemeiner Th., 2. Alaunschiefer. Älterer Sandstein; 1. Urfels-Konglomerat, 2. Kiesel-Konglomerat, 3. Steinkohle (a) Grobkohle, b) Blätterkohle, c) Schieferkohle, d) Pechkohle, e) Kannelkohle.), 4. Kohlenblende (a) gemeine K., b) faserige K.), 5. Brandschiefer, 6. Thon (a) Töpferthon, b) Schieferthon.), 7. Flöz-Porphyr, 8. thonartiger Eisenstein, 9. rothes Liegendes, 10. weifses Liegendes. Alpen-Kalkstein; 1. bituminöser Mergelschiefer, 2. Zechstein, 3. Pechkohle, 4. Schieferkohle, 5. Braun-Eisenstein, 6. feinkörniger Kalkstein, 7. Gelmel, 8. verhärteter Mergel, 9. Mergelerde (Asche). Steinsalz; 1. gemeines St., 2. Salzthon, 3. Muriatit, 4. Gyps. Älterer Gyps; 1. feinkörniger G., 2. dichter G., 3. Frauneis, 4. Stinkstein. Jura-Kalkstein; 1. Höhlen-Kalkstein, 2. Rauchwacke, 3. Rogenstein. Mittlerer (bunter) Sandstein; 1. gemeiner S., 2. schieferiger S., 3. Rogenstein. Jüngerer Gyps; 1. blätteriger G., 2. Thon, 3. strahliger G., 4. faseriger G. Muschel-Kalkstein. Kreide; 1. gemeine Kr., 2. Feuerstein. Dritter Sandstein; 1. gemeiner Quader-Sandstein, 2. Puddingstein, 3. Steinkohle, 4. Thon-Eisenstein.

D. Trapp-Gebirgsarten.

Basalt; 1. porphyrartiger B., 2. gemeiner B., 3. grünsteinartiger B., 4. Kohlenblende, 5. Steinkohle, 6. Braunkohle. Mandelstein; 1. gemeiner M., 2. gemeine Wacke. Trapp-Porphyr. Porphyrschiefer. Grünstein; 1. gemeiner G., 2. porphyrartiger G. Basalttuff.

E. Aufgeschwemmte Gebirgsarten.

Nagelfluh; 1. N. von mehreren Urgebirgsarten, 2. Porphyr-N., 3. Kalk-N. Kalktuff; 1. gemeiner K., 2. Trevertino. Seifenbänke; 1. Zinnseifen, 2. Goldseifen, 3. Diamantseifen. Niedriges Land; 1. Gerölle, 2. Letten, 3. gegrabenes Holz (a) gemeines H., b) Holzopal), 4. bituminöses Holz, 5. Erdkohle, 6. Alaunerde, 7. Lehm, 8. Sand, 9. Rasen-Eisenstein.

F. Vulkanische Gebirgsarten.

1. Aecht vulkanische Gebirgsarten.

Lava; 1. Piperno, 2. Leucit- Lava, 3. Viterbo-L, 4. Aperieistische L., 5. Feldspath-L., 6. Punkt-L., 7. Augit-L., 8. Krypto-Leucit-L., 9. blasige L., 10. schwammige L., 11. schlackige L., 12. glasige L., 13. bimssteinartige L. Domit. Peperino. Rappilli. Vulkanische Asche. Vulkanisches Konglomerat. Pausilipptuff. Bimsstein. Auswürflinge.

II. Pseudo- vulkanische Gebirgsarten.

Erdschlacke. Stänglicher Thon-Eisenstein. Gebrannter Thon. Porzellanjaspis. Natürliches Kosk.

III. Vulkanisch - aufgeschwemmte Gebirgsarten.

Trafs. Römischer Tuff.

XXVIII. Beschreibung der Gebirgs-Gesteine.

Die Beschreibung einer Gebirgsart mufs alle Merkmale umfassen, welche zur Unterscheidung derselben dienlich sind. Dahin gehören folglich auch die äufsern und innern Kennzeichen der einfachen Fossilien, welche das Ganze eines Gebirgs-Gesteines ausmachen. Allein diese Merkmale sind bei weitem so wichtig nicht, als jene, welche man aus den geognostischen Verhältnissen entlehnt und die nach der Struktur, Textur, Formation und Lagerung verschieden sind.

A. Kennzeichen aus der Struktur.

Aus dem, was in dem Vorhergehenden über die Gebirgs-Gesteine gesagt worden, geht hervor, dafs die Zusammensetzung, das Gemengtseyn, nicht die Wesenheit des Charakters derselben ausmacht, sondern dafs sie eben so gut einfach seyn können. Übrigens genüget der Begriff der Zusammensetzung eine gedoppelte Auslegung, welche man nicht unbeachtet lassen darf. Man unterscheidet hiernach *einfache* oder *gemengte Gesteine nach der Zusammensetzung* im Grofsen und *einfache* oder *gemengte Gesteine nach der Zusammensetzung* im Kleinen.

Die Zusammensetzung im Grofsen bezieht sich stets auf einen Berg, oder auf eine Mineralmasse von bedeutender Ausdehnung. Besteht sonach ein Berg aus einer und derselben Substanz oder aus einem und demselben gleichartigen Gemenge, so ist der Berg ein einfacher und das Gestein, welches das Ganze seiner Masse ausmacht, wird ein einfaches Gestein genannt.

So kann in dieser Beziehung der Granit als eine einfache Gebirgsart gelten, da er gar häufig ohne weitere Beimengungen die Massen ganzer Berge konstituirt.

Im Grofsen zusammengesetzt ist dagegen ein Berg, wenn mitten in dem Gesteine, das bei ihm dominirend erscheint und aus welchem das Ganze seiner Masse besteht, andere Gebirgsarten in gröfserer oder geringerer Frequenz sich finden.

Ein aus Gneifs konstruirter Berg z. B., dessen Lager hin und wieder körnigen Kalkstein oder Hornblendeschiefer ausschliefsen, ist zusammengesetzt und der Gneifs ein im Grofsen zusammengesetztes Gestein.

Digitized by Google

Bei weitem die meisten Gebirgsarten sind im Grossen mehr oder weniger zusammengesetzt, nur selten ist ihnen eine vollkommene Einfachheit eigen.

Fremdartig nennt man diejenigen Lager, welche in die Mitte eines Gesteines eingeschichtet sind und so dessen Uniformität unterbrechen, wenn sie nur selten, gleichsam in Folge eines besonderen Zufalls erscheinen.

Untergeordnete Lager hingegen heißen diejenigen, welche häufig in der Gesellschaft einer Gebirgsart auftreten.

Der Strahlstein gehört dem Gneisse als fremdartiges, der Hornblendeschiefer aber als untergeordnetes Lager an.

Die *Zusammensetzung eines Gesteines im Kleinen* deutet die einfachen Mineralkörper an, welche dasselbe umschließet. Sonach ist eine Gebirgsart *einfach*, wenn sie in der Regel aus einem einzigen Fossile besteht, oder doch nur selten und zufällig im Gemenge mit anderen vorkommt; eine *zusammengesetzte* Gebirgsart aber wird durch die Verbindung mehrerer einfacher Substanzen gebildet.

Alle einfachen Mineralkörper, welche die Zusammensetzung eines Gesteines konstituiren, nennt man *Gemengtheile*. Sie werden in *wesentliche* und in *zufällige* unterschieden. Jene findet man stets in allen Theilen der Gebirgsart, oder sie fehlen doch nur selten; diese werden nur an einzelnen Punkten, gewissermaßen ausnahmsweise getroffen.

Hat man im Allgemeinen bei der Beschreibung eines Gesteins angedeutet, ob dasselbe einfach oder zusammengesetzt ist, so ist es erforderlich, daß man einen jeden der einzelnen Gemengtheile kenntlich mache, einmal die wesentlichen. Eigentlich müßte dieses auf die, in dem präparativen Theile der Oryktognosie entwickelte, Weise und unter Angabe der äußeren und inneren Kennzeichen geschehen, allein in der Regel pflegt man sich auf die vorzüglich wichtigen Merkmale zu beschränken. Dahin gehört besonders, daß man bei jedem Gemengtheile anmerke, ob derselbe Krystallisationsspuren von größerer oder geringerer Deutlichkeit zeigt, ob seine äußere Oberfläche eckig oder abgerundet ist u. s. w. Unter den eine Gebirgsart zusammensetzenden einfachen Fossilien muß diejenige einmal hervorgehoben werden, welches meiste vorwaltend erscheint. Ebenso wichtig ist es, daß man die Uebergänge angebe, welche aus einem Gesteine in das andere, durch die Abänderungen in der Natur und in dem Verhältnisse der Gemengtheile, statt finden.

Außer den einfachen Mineralien, welche die Gebirgsarten enthalten, umschließen sie auch nicht selten Überreste organischer Körper, Abdrücke von Pflanzen u. s. w. Die sorgsame Beobachtung aller dieser Gegenstände ist ungemein wichtig, weil auf dieselben ein sehr wesentlicher Unterschied derjenigen Gesteine begründet ist, welche dergleichen Überreste aufzuweisen haben und derjenigen, welchen sie nicht eigen sind. Zudem geht auch daraus eine genaue Kenntniß ihrer Bildungszeit und des Relativen ihres Alters hervor. Ein anderer bemerkenswerther Umstand liegt in der mehr oder weniger großen Neigung einer Gebirgsart zur Verwitterung und in den Veränderungen, welche ihre Oberfläche, durch die vereinigten Einwirkungen des Wassers und der Luft, erleidet.

Die ein ganzenges Gebirgs-Gestein bildenden Theile können übrigens, wie oben S. 153 dargethan worden ist, auf eine mehrfache Weise miteinander verbunden seyn. Die Art der Verbindung muß untersucht und kenntlich gemacht werden.

Die Verbindungsweise jener Gemengtheile ist meist nicht so regellos und unordentlich, daß man nicht zu erkennen vermöchte, ob sie alle miteinander und zu derselben Zeit als die Gebirgsart selbst ihre Bildung gewonnen haben, oder ob sie als präexistirend angenommen werden müssen. (Beispiele: Granit, Sandstein, Brekzien.) Dieser Umstand verlangt Untersuchung und Angabe.

B. Kennzeichen aus der Textur.

Diese Merkmale sind zwar nicht so wichtig als die vorhergehenden, aber demungeachtet dürfen sie in der Beschreibung nicht übergangen werden.

C. Kennzeichen aus der Bildungsweise.

Man unterscheidet eine gedoppelte Art der Entstehung der Gebirgsarten, durch Wasser und durch Feuer, aber noch ist man nicht einig über die genaue Scheidelinie beider Entstehungsweisen.

Die auf dem nassen Wege erzeugten Gesteine sind entweder Niederschläge aus einem Fluidum, in welchem sie vorher aufgelöst waren und sodann zeigen sie alle mehr oder weniger krystallinische Spuren, oder es sind bloße mechanische Absetzungen, bei denen keine Lösung statt gefunden hatte.

Bei den auf dem trocknen Wege gebildeten Gebirgsarten brachte man, ob solche durch die Gewalt unterirdischer Feuer von ihrer ursprünglichen Lagerstätte hinweg geschleudert worden, oder ob die Einwirkung des Feuers ohne Orts-Veränderung vor sich gegangen sei.

D. Kennzeichen aus der Lagerung.

Es dienen diese Merkmale nicht sowohl zur Beschreibung, als vielmehr, um zwischen den verschiedenartigen Gesteinen die geologischen Differenzen zu fixiren und um dieselben diesen Grundsätzen gemäß zu ordnen. Man muß zu dem Ende genau zu beobachten bemühet seyn, welche Gesteine in der Regel eine Gebirgsart begleiten und zumal diejenigen zu erforschen suchen, von denen sie gewöhnlich bedeckt ist, sowie jene, auf welchen sie sich gelagert finden.

Aus den angedeuteten Verhältnissen und Beziehungen ergeben sich die Bedingnisse, welche man bei der Beschreibung von Gebirgsarten darzulegen bemüht seyn muß. Wir haben die wichtigeren nochmals namhaft gemacht und beziehen uns wegen der übrigen auf diejenige, was in den vorhergehenden Abschnitten ausführlicher gesagt worden. Zum Entwurfe der Beschreibung eines Gebirgs-Gesteines kann nachstehendes Schema dienen:

1) Struktur im Kleinen.
Einfache oder gemengte Grundmasse; wesentliche Gemengtheile; Verbindungsweise; Gefüge u. s. w. — Zufällige Einmengungen; Fossilien u. s. w.

2) Struktur im Großen.
Schichtung; Absonderung; Zerklüftung u. s. w.

3) Lagerung und Verbreitung.

4) Gegenseitige Verhältnisse zu andern Gebirgsarten und Relatives der Altersfolge.

5) Uebergänge.

6) Etsführung.

Zugleich wird es nicht ohne Nutzen seyn, die im applikativen Theile dieses Werkes S. 65 ff. gegebenen Beschreibungen im Auge zu behalten, um daraus eine brauchbare Norm zu gewinnen.

Da es nicht selten der Fall ist, daß ein Gestein als Glied mehrerer Klassen auftritt, und in diesen verschiedenen Zeiträumen bedeutende Abmalsen zeigt, so müssen entweder bei dem ersten Erscheinen alle Abweichungen kenntlich gemacht werden, oder, was ungleichtet mancher kleinen Wiederholungen zweckmäßiger ist, man fügt die verschiedenen Beschreibungen dem jedesmaligen Gebilde bei.

XXIX. Geognostische Nomenklatur.

Was die Benennungen der Gebirgsarten betrifft, so gelten hier die meisten Regeln, welche oben in der Oryktognosie (S. 133) aufgestellt worden sind. Viele Gebirgsarten behalten den Namen bei, welchen das sie konstituirende Fossil, als mineralogisch einfach, in der Oryktognosie erhalten hat, wie *Serpentin*, *Basalt*, *Gyps* etc. Die andern sind nach verschiedenen Hinsichten benannt. Nach der Farbe: *Weißstein*, *Porphyr* (vom Lat. *porphyrites* und Griech. πορφυρίτης, purpurfarbig), *Grauwacke*, *Grünstein*, *Bauchwacke*, *Graustein*, *bunter Sandstein*, *Leberfels*. — Nach der Struktur: *Höhlen-Kalkstein*, *Kugelfels*, *Trapp* (aus dem Schwedischen *Trappa*, eine Treppe, wegen der zuweilen statt findenden treppenähnlichen Form), *Quader-Sandstein*. — Nach der Textur: *Granit* (von *granum*, das Korn), *Glimmerschiefer*, *Porphyrschiefer*. — Nach dem Alter: *Ur-Thonschiefer*, *Uebergangs-Kalk*, *Flötz-Gyps*. — Nach den Gemengtheilen: *Topasfels*, *Mandelstein*, *Sandstein*, *Nagelfluh* (von der Aehnlichkeit der Gemengtheile mit eingeschlagenen Nägeln). — Nach Orten, wo die so benannten Gebirgsarten häufig sind: *Syenit* (von Syene einer Stadt in Ober-Aegypten), *Alpen-Kalkstein*, *Jura-Kalkstein*, *Puzzolan*. — Nach der Bergmanns-Sprache: *Gneiß*, *Zechstein*, *Todtliegendes*, *Seifen-Gebirge* u. s. w.

XXX. Anleitung zum geognostischen Bereisen der Länder und Gebirge.

1. Hülfsmittel zum Geognosiren und allgemeine Angabe dessen, was und wie man zu beobachten hat.

A. Hülfsmittel zu den geognostischen Reisen.

a. Nöthige Instrumente und deren Anwendung. Handkompaſs, Hammer, Magnet, Reisebarometer, Fernrohr u. s. w.

Die nöthigsten Werkzeuge für den praktischen Geognosten sind:

1. Der Handkompaſs. Er ist entweder in 360° oder, wie ein bergmännischer Grubenkompaſs, in zweimal 12 Stunden getheilt, die von der Rechten zur Linken gezählt werden und deren jede = 15° ist.

Zum geognostischen Gebrauche ist es hinlänglich, wenn jede Stunde wieder in 4 Theile getheilt ist.

Ein solcher Kompaſs hat entweder die Form einer flachen Taschenuhr, oder, was vortheilhafter ist, er ist auf eine kleine viereckige Messingplatte von 4 bis 6 Quadratzoll befestigt. Sein Nutzen ist dreifach: er dient zur Orientirung, zur Bestimmung der Schichtungs-Verhältnisse und der Richtung besonderer Lagerstätten.

Selten kann man die Lagerungs-Verhältnisse zweier Gebirgsarten gegeneinander unmittelbar auf einem einzigen Punkte beobachten, meist lassen sich dieselben nur daraus folgern, daſs man ihre Schichtungs-Verhältnisse kennen lernt. An jedem Beobachtungspunkte, wo man es mit geschichteten Gebirgsarten zu thun hat, muſs man daher mittelst des Kompasses das Streichen und Fallen der Gebirgsschichten bestimmen. Das Streichen einer Gebirgsschicht nennt man den Winkel, den eine auf derselben in Gedanken gezogene horizontale Linie mit der Mittagslinie macht. Um ihn zu bestimmen hält man die im Kompasse gezogene Magnet- oder 12. Stundenlinie parallel mit jener Horizontallinie, und läſst die Nadel einspielen; sie schneidet denn den verlangten Winkel auf der Gradtheilung ab.

Eine Schicht streicht Hore 6 aus W. nach O. oder macht einen Winkel von 90° mit der Magnetlinie, die man allemal leicht auf die weiter Mittagslinie reduziren kann, wenn man die mittlere Deklination kennt, die in Deutschland im Durchschnitte auf 1 3/8 Stunden oder 18 3/4° (für den Geognosten genau genug) geschätzt werden kann.

Die Fallungslinie einer Gebirgsschicht macht mit der Streichungslinie allemal einen Winkel von 90° oder von 6 Kompaſsstunden. Hat jeder Schicht muſs man daher auſser dem Streichen auch die Weltgegend bestimmen, nach welcher hin sich dieselbe verflächt, wobei man die Gröſse des Neigungswinkels nach dem Augenmaſse von 10 zu 10 Grad schätzt.

Da die Unterrichtung des Fallens noch wichtiger, als die des Streichens ist, so bestimmt man meist folgendermaſsen: bei Punkt A fallen die Schichten des Glimmerschiefers in H. 4 gegen W. N. W. unter 45°. Dadurch ist zugleich angedeutet, daſs dieselben H. 10 aus S. W. nach N. O. streichen. — Ebenso bestimmt man das Streichen der besonders Lagerstätten.

2. Ein Hammer zum Geognosiren, 3 bis 4 Pfund schwer, muſs auf einer Seite eine viereckige Bahn, auf der andern eine Schneide, wie ein Maurerhammer haben. Man trägt ihn am besten in einem ledernen Bandelier an der linken Seite.

Auſserdem muſs man auf geognostischen Reisen noch bei sich führen:

3. Einen acrichten Magnet oder ein magnetisirtes Stahlstäbchen.

4. Ein Fläschchen mit Sala- oder Salpeterſäure, um kohlensaure Kalkfossilien schnell zu erkennen.

5. Ein kleines Löthrohr zur vorläufigen Untersuchung einiger Fossilien, deren Natur man auf der Stelle näher bestimmt zu wissen wünscht.

6. Einen kleinen ledernen Tornister und weiches Papier, um die gesammelten Probestücke der Gebirgsarten bequem bis auf gewisse Punkte fortschaffen zu können.

Auf gröſseren Reisen besonders in hohen Gebirgen hat man ferner nöthig:

7. Ein Reise-Barometer nebst Zugehör zu barometrischen Höhenmessungen; am besten in Form eines Stocks. (So darjenige nach Engelfield bei Pistor in Berlin.)

8. Ein guter Fernrohr zur Orientirung. — Übrigens muſs der Geognost in gröſseren Gebirgen auch mehr, als jeder andere Reisende mit solchen Dingen versehen, ohne die man nicht sicher und bequem fortkommen kann, z. B. mit einem Alpenstocke, Eisspornen u. s. w.

b. Orientirung in der Natur.

1) *Orientirung im Allgemeinen.*

Sobald man als Geognost in eine Gegend kommt, die man noch nicht kennt, von der man vielleicht auch keine Spezialkarte besitzt, muſs man sich erst im Allgemeinen orientiren. Dazu gehört, daſs man:

a) die höchsten Punkte der Gegend besucht, um ein Bild vom Ganzen zu erhalten;

b) den Zusammenhang der Gegend mit einem Gebirge, oder in Ebenen, deren Lage zwischen den gröſsern Flüssen sich bekannt macht;

c) das Hauptthal aufsucht und vorläufig durchgeht, weil dieses meist der Schlüssel zum Ganzen ist.

2) *Orientirung auf jedem einzelnen Punkte.*

Diese spezielle Orientirung kann nur vermittelst des Kompasses und einer Spezialkarte geschehen, indem man die Karte in der Mittagslinie ein richtet, worauf man die Richtung nach solchen Punkten, die man zu bestimmen wünscht, abnehmen und auf die Karte tragen kann.

Die Bestimmung einiger festen Punkte auf diese Art ist besonders da nöthig, wo zwei Gebirgsarten aneinander grenzen.

Kirchthürme, einzelne hoch stehende Bäume und Bergkuppen sind die schicklichsten dazu.

Auf dieselbe Weise muſs der Geognost auch die Karte, deren er sich bedient, prüfen, weil durch Fehler in den Karten oft sehr bedeutende Mißgriffe bei Bestimmung der Lagerungs-Verhältnisse entstehen können.

Nur wenn man so verfährt, kann man zu Hause richtig petrographische Karten ausarbeiten.

Will man zugleich Gebirgs-Durchschnitts-Risse zu Erläuterung mancher Verhältnisse fertigen, so muſs man sich bei der speziellen Orientirung zugleich der äuſsere Form der Gegend im Ganzen bekannt machen und, von einem hohen Punkte aus, ein Gebirgs-Aufriss profil aufnehmen, nach einer Richtung, welche die Gebirgsschichte ganz oder fast rechtwinklich schneidet.

c. Vorbereitende Hülfsmittel.

1) *Schriftliche.*

Ehe man eine Gegend geognostisch untersucht, muſs man alles dasjenige was in dieser Hinsicht darüber geschrieben ist, sorgfältig durchlesen, um die besonders wichtigen Punkte vorläufig kennen zu lernen.

Dahin gehören sowohl Beschreibungen einzelner mineralogischer Gegenstände z. B. einzelner Bergwerke, Steinbrüche, Steinkohlengruben u. dgl. als auch systematische mineralogische Geographien ganzer Länder oder einzelner Theile derselben.

Reisebeschreibungen, die auch die Schilderung anderer als mineralogischer Gegenstände umfassen, sind gewöhnlich zu berücksichtigen, doch ist ihr Gebrauch schwieriger, und wenn man Nutzen davon haben will, muſs man sich kurze Auszüge daraus machen, die man schon übersehen kann.

2) *Mündliche.*

Da man in einer Gegend, die man zuvor selbst noch nicht genau topographisch kennt, auch die zum Beobachten schicklichsten Punkte nicht wissen und auch nicht alle selbst aufsuchen kann, so muſs man bei allen denen Personen, die mit mineralischen Gegenständen zu thun haben Erkundigungen darüber einziehen.

(Chemiearbeiter, Steinbrecher, Steinmetzen, Bergleute, Torf- und Braunkohlengräber und Kalkbrenner.)

Am wichtigsten ist es, sich in jedem Orte zu erkundigen, woher die Einwohner die zum Bauen und Pflastern nöthigen Steine erhalten, um dann alle die Brüche besuchen zu können, woher man die Steine zieht, denn oftmals sind Steinbrüche noch instruktiver als bloſse Felsen, wegen der mehr innern Entblöſsung der Gebirgsschichten.

Reise man auf Chausseen, so ist es besonders wichtig zu fragen woher die Straſsensteine gezogen werden, damit man nicht entschlüchtern schon den Fundort auch zugleich für den nächstliegenden hat.

B. Orte, Objekte und Art der Beobachtungen.

a. Orte der Beobachtung.

1) *Natürliche Entblöſsungen.*

Die natürlichen Entblöſsungen, welche der Geognost berücksichtige muſs, sind:

1) Thalgehänge,
2) Bergspitzen,
3) Felsen,

Digitized by Google

4) Flußbetten, vorzüglich die Betten der kleinen reissenden Gebirgsbäche,
5) Erdfälle,
6) Bergfälle,
7) Seeufer,
8) die steilen Bergeschluchten, besonders nach grossen Regengüssen,
9) solche Punkte, wo Wolkenbrüche niedergegangen sind,
10) steinige Felder, wenn man keine bessere Entblößungen findet.

2) *Künstliche Entblößungen.*

Unter diese Rubrik gehören als für den Geognosten wichtige Gegenstände:

1) alle Steinbrüche,
2) alle übrige Tagebaue, als: Braunkohlen-Gruben, Torf-Stechereien, Sand- und Thongruben, Rasen-Eisenstein-Gräbereien,
3) alle Arten von Bergwerke-Gebäuden unter Tage auf Gängen, Flözen und andern Lagerstätten,
4) Chausseegräben,
5) Grundgrabungen.

Chausseen und Mauern darf man nur dann zu Anhaltungspunkten gebrauchen, wenn keine bessern und festern Stellen sich auffinden lassen. Eigentlich sollen sie blos als Wegweiser oder Mittel dienen, um auf die Gesteine aufmerksam zu werden, die in der Gegend, wenn auch schon bedeutend entfernt, vorkommen. In flachen Gegenden sind sie von Wichtigkeit.

b. Objekte und Art der Beobachtung.

1) *Im Allgemeinen.*

Die allgemeinen Regeln bei jeder geognostischen Beobachtung sind:

a. man darf weder bei der Bestimmung der Schichtung, noch der des Gesteins und der Gebirgs-Struktur ins Kleinliche gehen, d. h.:
   aa. auf jeden Punkte, den man mit einem Blicke übersehen kann, darf man nur eine mittlere Schichtungs-Abnahme machen und nicht jede kleine Varietät berücksichtigen!
   bb. Bei Bestimmung der Struktur des Gebirgs-Gesteins muß man zwar die Varietäten desselben beachten, um etwa vorkommende Übergänge deutlich darstellen zu können, aber z. B. nicht jede Schicht Glimmerschiefer, wenn sie einmal ein Paar Körner Feldspath einschließt, für Gneiß ansehen. — *Nirgends darf man die Anomalien übersehen.*
   cc. Besonders beachtsam muß man bei Bestimmung der Gebirgs-Struktur seyn, damit man sie weder übersieht, noch auf Punkten zu sehen wähnt, wo sie nicht vorhanden ist.

b. Die Lagerung und Zusammensetzung der Formation darf nie aus den Augen gesetzt werden. Beide kann man aber nicht eher bestimmen, bis man die zu untersuchende Gegend durchaus kennt und von jeder Gebirgsart eine hinreichende Anzahl von Schichtungs-Bestimmungen gesammelt hat.

2) *Auf jedem einzelnen Punkte.*

Hier hat man zu beobachten:

a. die Struktur des Gesteins. Dabei hat man zu sehen:
   aa. ob sie homogen oder gemengt ist,
   bb. ob sie schiefrig oder massig geformt ist,
   cc. ob sie körnig (mechanisch oder krystallinisch) oder porphyrartig oder mandelsteinartig gemengt ist,
   dd. ob sie fremdartige Bestandtheile enthält,
   ee. ob sie Anomalien in der Mengung und Textur zeigt.

b. Die Struktur des Gebirgs und der Formation. Zu untersuchen:
   aa. ob die Gebirgsart gar nicht, oder blos massig abgesondert ist,
   bb. ob sie kugliche oder säulenförmige, oder plattenförmige Absonderungen zeigt,
   cc. ob sie blos einfach abgesondert ist, oder der eine Absonderung die andere einschließe,
   dd. ob die Formation einfach, oder zusammengesetzt erscheint. Im letztern Falle: wie und worum sie zusammengesetzt ist.

c. Die Schichtung. Diese ist ursprünglich verschieden, je nachdem sie im Urgebirge oder Flöz-Gebirge angetroffen wird. Beide sind verschiedene, von verschiedenen Ursachen abhängende, Phänomene:
   aa. Schichtung der Urgebirge. Bei dieser hat man zu sehen:
      1) ob wirklich wahre Schichtung an einer Gebirgsmasse zu finden ist;
      2) wie mächtig die Schichten sind;
      3) ob die Schichtung einen vollkommenen Parallelismus mit der schiefrigen Textur des Gesteins zeigt, oder ob sie verworren und unregelmäßig ist;
      4) auf den Winkel, den die Schicht mit dem Horizonte macht und nach welcher Himmelsgegend sie sich senkt;
      5) wie sich die Schichten in Hinsicht ihres Fallens gegen die Bergkette und die nahe liegenden Thäler verhalten;
      6) ob sich die Neigung der Schichten in einem Berge gleich bleibt, oder ob und wie sie sich ändert;
      7) ob die Schichten nicht hier und da wellenförmig gebogen und in den Punkten der höchsten Biegung gebrochen sind.
   bb. Schichtung der Flöz-Gebirge. In Flöz-Gebirgen muß man bestimmen:
      1) die Mächtigkeit der Schichten;
      2) ob sie horizontal oder gegen den Horizont geneigt sind und im letztern Falle, ob dies konstante oder blose lokale Verschiedenheit ist;
      3) ob die Schichten noch ihre ursprüngliche Lage haben, oder ob sie durch Erhebungen, Einsenkungen und Bergstürze eine sekundäre Lage erhalten haben;
      4) ob die stark geneigten Schichten nicht blos die unteren Ausfüllungslagen gewisser wannenförmiger Vertiefungen sind.

d. Die besondern Lagerstätten:
   aa. Leger, Flöze und liegende Stöcke. An ihnen hat man zu bestimmen:
      1) im Allgemeinen alles dasjenige, was man an jeder andern Schicht beobachten muß.
      2) Die Zusammensetzung aus mehreren Fossilien oder die Gebirgsart, worin sie bestehen.
      3) Ihre Ausstreichungslinie auf der Oberfläche des Gebirgs.
      4) Ihre allgemeine und spezielle Streichungslinie.
      5) Die Veränderungen in der Mächtigkeit derselben.
      6) Ihre Endpunkte oder wenigstens, wie weit man sie verfolgen kann.
      7) Die Beschaffenheit des Nebengesteins im Hangenden und Liegenden.
   bb. Gänge und stehende Stöcke. Hierbei untersuche man:
      1) Ihre Dimensionen in Länge und Breite.
      2) Ihr Streichen und Fallen.
      3) Unter welchem Winkel sie die Gebirgsschichten durchschneiden.
      4) Ihre Ausfüllungsmasse.
      5) Ihre Wirkung aufs Nebengestein und umgekehrt.
      6) Ihr Verhalten gegen einander, wenn sich mehrere kreuzen, scharren oder durchfallen.
      7) Ob sie das Nebengestein im Hangenden gegen das im Liegenden verrückt haben oder nicht.
      8) Ob sie aus einer Gebirgsart in die andere fortsetzen und ob sie sich dabei verändern.
   cc. Stockwerke und Putzenwerke. Bei ihnen hat man zu fragen:
      1) Ihre Dimensionen und Lage im Gebirge.
      2) Ihre Ausfüllungsmasse.
      3) Ihren Zusammenhang mit den Zerspaltungen der Gebirgsmassen und unter sich.

Digitized by Google

2. Beobachtungs-Objekte nach der Verschiedenheit der Erdoberfläche und der Gebirgsarten.

A. Nach der Verschiedenheit der Erdoberfläche.

a. Bei dem Bereisen der Gebirge

aa. Im Alpen- und hohen Ketten-Gebirge.

1) Der Bau des Gebirges im Ganzen ist das erste, was eine Beachtung verdient. Dazu ist zu sehen: auf die Erstreckung des Gebirges in Länge und Breite; auf den Zusammenhang der Gebirgsarme unter sich; auf die Theilung der Gebirgszüge durch Längenthäler; auf die Verflächung der einzelnen Züge nach beiden Seiten; auf die Punkte, wo die Gebirgszüge durch Querthäler durchschnitten werden und auf die Gebirgspässe, die Thalpässe oder Scheidelpässe sind.

2) Höhen-Bestimmungen. Wo keine trigonometrische Vermessungen vorhanden sind, kann man nur mit dem Barometer die Gebirgshöhen bestimmen. Man fixirt:

a. die höchsten Punkte im ganzen Gebirge;

b. die höchsten Punkte jeden einzelnen Gebirgszuges;

c. durch die Beobachtung mehrerer Höhen auf einem und demselben Zuge, die allgemeine Höhe desselben im Durchschnitte gegen die der daneben liegenden Züge;

d. die Höhe eines Punktes gegen den andern, wenn dies nöthig ist, um ein geognostisches Verhältniß zwischen beiden Punkten auszumitteln;

e. die Höhe, in welche die Boucora'sche untere Schneegrenze fällt und diese hängt zusammen:

3) mit der Bestimmung der ganzen Schneeebene eines Gebirges und ihrer verschiedenen Krümmungen.

4) Hat man die Verhältnisse der Vegetation zu beobachten und zwar:

a. in welcher Höhe Bäume, Sträucher und andere Pflanzen aufhören Blumen zu tragen;

b. wo die Alpenpflanzen anfangen;

c. wo die Nadelhölzer anfangen, als Kniehölz, und die Birken, als Zwergbirken (*Betula nana*) zu erscheinen;

d. wo die Vegetation ganz aufhört oder höchstens noch Laub- und Lebermoose gedeihen.

5) Genaue Beobachtung des Wechsels und der Abnahme der Gletscher, vorzüglich durch die Moränen (d. h. die durch die Gletscher an deren Rand angehäuften Steinhaufen).

6) Beobachtung der Gebirgsarten und Formationen, aus denen jeder einzelne Gebirgszug zusammengesetzt ist. Man hat dabei zu bestimmen:

a. die herrschende Gebirgsart jedes Zuges;

b. solche untergeordnete Lager, welche sie charakterisiren und die überall erscheinen;

c. das Verhältniß der Formationen gegen einander in den verschiedenen Zügen;

d. ob sich eine Gebirgsart mehrmals im Gebirge wiederholt, oder nur einmal erscheint;

e. welche die charakteristischen Formationen für das ganze Gebirge sind;

f. ob eine Formation unter besondern abnormen Verhältnissen erscheint;

g. ob im Gebirge zwischen zwei Gebirgs-Formationen ein ganzes sonst gewöhnliches Mittelglied fehlt, oder ob ein anderes an seine Stelle getreten ist.

7) Verdienen in Alpen die sogenannten Hörner und Kämme noch eine besondere Aufmerksamkeit, nicht allein wegen der äußern Gestalt, sondern auch wegen der eigenthümlichen Gebirgsarten, woraus sie zum Theile bestehen und wegen den zerstörenden Wirkungen der Atmosphärilien, die man an ihnen am deutlichsten sehen kann.

bb. Im mittleren und niedrigen Gebirge.

1) Wenn sie als Ketten-Gebirge erscheinen.

Dann hat man zu untersuchen:

a. Richtung der Gebirgskette und ihre Erstreckung in Länge und Breite;

b. wie und wo sie an andere Gebirge anschließen;

c. den Lauf des hohen Gebirgsrückens;

d. den Lauf der Gebirgsjoche und ihre Verbindung mit dem hohen Gebirgsrücken;

e. die Verflächung des ganzen Gebirges und der Hauptjoche.
(In Rücksicht der Höhenbestimmungen gilt dasselbe, was bei den Alpen schon bemerkt worden ist.)

f. Ob auf dem Abfalle des Gebirges wieder besondere Gebirgshöhen (Gebirgsbuckel) oder wannenförmige Vertiefungen (Gebirgswannen) oder kleine Ebenen (Gebirgsplateaus) vorkommen, und wenn dies der Fall ist, ihre Lage, Höhe und Tiefe, Verflächung zu beiden Seiten; ferner mit welchen Formationen die Gebirgswannen ausgefüllt sind, welche Gebirgsarten die Gebirgsbuckel formiren, oder unter welchen eigenen Modifikationen die übrigen allgemeinen Formationen auf diesen erscheinen. Endlich ist:

g. in jedem Ketten-Gebirge wieder dasselbe zu bestimmen, was oben unter Nro. 6. erinnert worden ist.
(Wegen der Gebirgsplateaus sehe man weiter unten bei den Regeln zum Bereisen der Ebenen).

2) Wenn sie als Massen-Gebirge erscheinen.

Dies betrifft hauptsächlich die Flötzrupp-Gebirge. Hier hat man zu bestimmen:

a. die Begrenzung des Gebirges;

b. seine äußere Form im Ganzen und Einzelnen;

c. den gruppenförmigen Zusammenhang der einzelnen Gebirgsparthien unter sich;

d. die höchsten, des ganze Gebirge beherrschenden Punkte;

e. den Zusammenhang mit benachbarten Gebirgen oder Ebenen;

f. ob das Gebirge blos aus einer, oder aus zwei und mehreren Formationen zusammengesetzt ist und im letztern Falle die Auflagerungsfläche dieser auf ihr Grundgebirge und die äußern Oberflächen-Unterschiede zwischen beiden.

b. Bei dem Bereisen des bergigen und hügelichen Landes.

1) Untersuche man, ob ein Berg einzeln steht, oder gruppen- und reihenförmig mit andern zusammenhängt.

2) Bestimme man die Form und Größen-Verhältnisse der wichtigeren Berge und Hügel.

3) Erforsche man den Zusammenhang der Hügelreihen nicht blos äußerlich, sondern auch durch die Identität der Gebirgsarten.

4) Sehe man auf die Unterbrechungen zwischen den Bergen und Hügeln durch aufgeschwemmtes Land.

5) Suche man zu ergründen, wodurch und von welcher Seite her die ehemaligen Bergreihen zerrüttet wurden, von denen jetzt die zerstreuten Berge die einzigen Ueberreste sind.

6) Habe man Acht auf die Erdfälle am Fuße der Berge, auf die Bedeckung der Gesteinsarten durch aufgeschwemmtes Land und darauf, ob die niedrigen Gegenden zwischen den Bergen und Hügeln mit jüngern Flötzschichten ausgefüllt sind.

c. Bei dem Bereisen der Ebenen, Sandwüsten und Gebirgsplateaus).

1) Die Niederungen des festen Landes. Hierher gehören:

a. Moor-Gegenden und Sümpfe;

b. fruchtbare Ebenen (mit untermengtem Thon- und Sandlande);

c. sandige Ebenen, die in größerer Ausdehnung Sandwüsten heißen;

d. die flachen Meeresküsten;

e. kleine ebene Unterbrechungen zwischen den Gebirgen.

Bei diesen allen hat man zu bestimmen:

aa. Größe, Grenzen, Neigung der Ebenen, Höhe über dem Meere, Verhältniß gegen die begrenzenden Gebirge, bergigen Gegenden und Meeresküsten.
(Man benutze deshalb Briefig die nächsten Berge.)

bb. Die Flächtigkeit und Natur der Dammerde;

cc. die Unterlage der Dammerde;

dd. die Größe und Beschaffenheit der oben vorkommenden Sandschollen; ob sich Flugsand und Triebsand findet;

ee. in den Sandwüsten die Quellen und Brunnen; die Punkte der Vegetation (Inseln der Wüste);

ff. ob die Ebenen mit großen Granit-Blöcken und Geschieben bedeckt sind;

Digitized by Google

gg. die Grösse und Beschaffenheit der Sümpfe und Moor-Gegenden, ob sich darin Rasen-Eisenstein, Kalktuff und Torf erzeugen;

hh. die Natur und Mächtigkeit der obwechselnden Thon-, Sand-, Lehm- und Rollschichten.

Man muss in Ebenen deshalb hauptsächlich die Brunnen untersuchen und sich erkundigen, welche und wie viel Schichten man beim Graben derselben durchschnitten hat. Gleichergestalt hat man auf alle Thon-, Sand-, Torf-, Braunkohlen- und Mergel-Gruben aufmerksam zu seyn.

ii. Untersuche man, ob die Ebenen auf der Oberfläche oder im Innern organische Körper enthalten; (besonders Knochen der Quadrupeden und versteinertes Holz;)

kk. da die Ebenen selten durchaus gleich sind, so hat man genau darauf zu achten, ob und wo sich flache wannen- oder kesselförmige Vertiefungen finden. Dazu gehören auch Erdfälle. Am wichtigsten sind unter diesen tiefern Punkten die Landseen. Ausser ihrer allgemeinen Beschreibung achte man hauptsächlich auf die jüngsten Bildungen, welche sie an ihren Ufern abgesetzt haben, oder noch erzeugen;

ll. aus den Ebenen ragen zuweilen auch kleine Berge oder Gebirge hervor, die aus Ur- oder Flötz-Gebirgsarten zusammengesetzt sind. Dass diese eine vorzügliche Aufmerksamkeit verdienen, versteht sich von selbst, denn an ihnen kann man die Grundlage der ganzen Ebene kennen lernen.

2. Die Gebirgs-Ebenen (Gebirgsplateau's). Diese sind:

a. kleine Abplattungen mehrerer Berge oder Gebirgsjoche oder

b. wirkliche hoch liegende Ebenen, wie die Wüste Gobi in Mittel-Asien.

Ausser der Bestimmung ihrer äussern Verhältnisse, hat man derauf zu sehen, ob auf jenen Abplattungen eigene Formationen erscheinen und worin der Grund der Abplattung selbst liegen mag. Von den grossen hochliegenden Ebenen wissen wir noch zu wenig, um allgemeine Regeln für ihr geognostisches Bereisen angeben zu können.

d. Bei Untersuchung der grossen Stromthäler.

Wenn man ein grosses Stromthal geognostisch kennen lernen will, so untersuche man:

1) seinen Ursprung aus Quellen oder hohen Gebirgs-Seen;
2) seinen Lauf im Gebirge;
3) seinen Austritt aus dem Gebirge in flachere Gegenden;
4) den Lauf der Bergketten zu beiden Seiten, wenn sie auch meilenweit vom Flusse wegtreten;
5) die überquerenden liegenden Seen, durch welche der Strom noch jetzt geht;
6) die mehrmaligen Erweiterungen und Verengungen des Stromthals. Bei den dadurch entstehenden Bassins, die ehemals mit Wasser gefüllt wären, sehe man ferner
7) auf ihren Anfang, ihre grösste Weite und ihren Schlusspunkt;
8) auf die Beschaffenheit der sie einschliessenden Gebirge;
9) ob sich lokale Flötz-Formationen darin gebildet haben und zwar untersuche man:
   a. deren Verbreitung und Zusammensetzung;
   b. ihre Versteinerungen, ob diese Land-, See-, oder Süsswasser-Geschöpfen angehört haben, wonach sich die Bildungs-Geschichte dieser Formation hauptsächlich richtet.
10) Beachte man die historischen und natürlichen Spuren von dem ehemaligen, gegen den jetzigen verschiedenen Lauf des Stromes.

e. Bei dem Bereisen der Meer- und Seeufer.

1) Seen.

a. Ausdehnung, Tiefe, Temperatur und Beschaffenheit des Wassers;
b. nach welchen Regeln nehmen sie jährlich ab und zu?
c. man suche die Spuren einer ehemaligen grösseren Ausdehnung auf und wie die Veränderungen darin vor sich gegangen sind;
d. Bestimmung ihrer Zu- und Abflüsse;
e. zeigen sich an ihren Ufern Spuren neuerer Flötz-Bildungen durch den See, welche sind es, und wie weit verbreiten sie sich? Führt der See in diesen Bildungen noch fort?

2) Meeresküsten.

a. Gibt es steile Abstürze der Küste? Ihre Natur, Höhe und Schichtung.

b. Hat das Niveau des Wassers sich erhöht oder erniedrigt? Man hat dabei zu sehen:

aa. auf natürliche Spuren als Furchen, Höhlen, Muschelbänke, besonders Pholadeu;

bb. auf künstliche Spuren, alte Dämme, Hafenmauern u. dgl.

cc. ob die Küste durch vulkanische Erzeugnisse erhoben oder gesenkt worden sei.

c. Ist die Küste flach und eben? Bis wohin erstreckt sie sich ohne merkliches Ansteigen?

d. Wie ist der Sand beschaffen, der sich auf der Küste findet und wie die grösseren Geschiebe? Sind letztere Fragmente benachbarter Felsen? Wurden sie durch Ströme oder durchs Meer herbeigeführt? Ihre Natur, Grösse und Menge.

e. Enthält der Sand mikroskopische Konchylien und welche nach Monrron's Systeme?

f. Welche Konchylien-Geschlechter und Arten leben jetzt auf der Küste? Findet man kalzinirte und versteinerte? Sind diese von den lebenden verschieden oder nicht?

g. Beobachtung der Ebbe und Fluth an der Küste:

aa. wie weit tritt gewöhnlich die Fluth ins Land und wie weit wird die Küste durch die Ebbe aufs Trockne gebracht?

bb. Unter welchen Umständen treten die höchsten Fluthen ein?

cc. Gibt es Springfluthen an der Küste? Ihre Höhe und Beschaffenheit.

h. Untersuche man auch, ob sich auf der Küste und tiefer ins Land hinein Spuren entreffen lassen, dass das Meer sich über das Land oder dieses in jenes ausbreite und im letztern Falle, ob dieses Zunehmen des Landes von Anschwemmungen oder von vulkanischen Erhebungen herrühre.

f. Bei Seereisen.

1) Aeussere Verhältnisse.

Man hat zu bestimmen die Grösse, Gestalt und Lage, besonders der Mittelmeere und Binnenmeere, die Meerbusen und Meerengen, ihre Lage, Grösse und Gruppirung der Inseln, und die verschiedene Tiefe der Meere.

2) Meerwasser.

Man untersuche den Geschmack und die Farbe desselben, seine Temperatur und Schwere in verschiedenen Tiefen, ebenso seinen verschiedenen Gehalt an Salzen und beachte sein Leuchten. Ebbe und Fluth, Meeresströme, Strudel u. s. w. müssen ebenfalls einen Gegenstand der Beobachtung abgeben.

3) Gestalt des Seegrundes.

a. Vertiefungen des Seegrundes, welche man zu beachten hat, sind:

aa. die Buchten, Baien, Rheden und Häfen;

bb. die grössten Tiefen;

b. Erhöhungen des Seegrundes. Man unterscheide:

aa. den flachen Seegrund an den Küsten, oder die Untiefen. Dieser zerfällt in

α. Bänke und zwar muss man unterscheiden: Sand-, Austern- und Korallen-Bänke.

β. Dünen an den Küsten. Ihre Höhe, Erstreckung, Lagen hinter einander und Entstehungs-Ursachen sind von den Geognosten zu untersuchen;

bb. den klippigen Seegrund;

cc. die Riffe;

α. eigentliche Felsenriffe;

β. Korallenriffe;

Die letztern sind besonders wichtig und von den Geognosten noch genauer zu untersuchen, wie viel, und wie sie zur Vermehrung des festen Landes beitragen.

4) Inselgruppen.

In den Archipelagen hat der Geognost hauptsächlich zu sehen:

a. auf Entstehung der Inseln;
b. auf ihre Verkettung durch Korallenriffe;
c. auf ihren geognostischen Zusammenhang;
d. auf ihre Höhe über dem Meere;
e. ob sich in ihnen Spuren zeigen, dass sie Bruchstücke eines ehemaligen festen Landes sind und ob man Anzeigen davon hat, dass sich auf dem Meeresgrunde jetzt noch Gebirgsschichten erzeugen.

Digitized by Google

B. Nach Verschiedenheit der Gebirgsarten.

a. Beobachtungs-Objekte im Ur- und Uebergangs-Gebirge.

Wenn es der Gegnost mit Ur- und Übergangs-Gebirgen zu thun hat, dann ist des Nothwendigste, worauf er sehen muss:

1) die genaue Bestimmung der Schichtung jeder einzelnen Gebirgsart auf allen Punkten, wo sie deutlich entblößt ist. Diese einzelnen Schichtungs-Absätzen muss er nun
2) gewissenhaft zusammenstellen und zwar trägt man nach vollendeten Beobachtungen an jedem Tage die einzelnen Bestimmungen auf eine Spezial-Karte auf, um zu sehen, ob unter denselben keine mit den übrigen im Widerspruche steht. Diese müssten nochmals geprüft werden. Aus den Schichtungs-Verhältnissen ergeben sich sodann:
3) die Lagerungs-Verhältnisse im Grossen;
4) die Zusammensetzung der Formation, zu welcher jede Gebirgsart gehört;
5) eine spezielleres Bestimmung der Gebirgs-Gesteine wird sogleich mit den Schichtungs-Absätzen verbunden. Aber weder in dem einen, noch in dem andern darf man eine Kleinliche gehen;
6) indem man die Lagerungs-Verhältnisse auseinandersetzt, bestimme man zugleich die relative Alters-Folge der Ur- und Übergangs-Gebirgsarten an verschiedenen Punkten und beachte dabei hauptsächlich, ob sich eine Gebirgsart in der Schichtenfolge nur einmal findet, oder zwischen verschiedenartigen Gebirge-Gesteinen mehrmale wiederholt;
7) die Gestein- und Erz-Lager, sowie die Gänge und alle andere besondere Lagerstätten muss man für sich unteranchen nach den Regeln, die Seite 183 angegeben sind.
8) Die Auflagerungs-Flächen einer Gebirgsart auf der andern muss man vorzüglich genau aufsuchen und bestimmen, nicht allein um die Grenzen der Gebirgsarten anzugeben, sondern auch um die Übergänge zweier Formationen kennen aufzufinden, welche für die Geschichte der Erd-Revolutionen von Wichtigkeit sind.

Bei Aufsuchung solcher Übergänge muss man auch den einzelnen Fossilien, zwischen denen sich Übergänge finden, seine Aufmerksamkeit zuwenden, da in diesem Falle oryktognostische Verhältnisse Vieles zur Aufklärung geognostischer beitragen können. — Wenn man Übergänge zwischen zwei Formationen an einigen Punkten wirklich gefunden hat und in andern zu ihnen gehörigen Bergen nicht findet, so muss man untersuchen, ob sie nicht vielleicht zerstört seyen; man muss ihre Spuren aufsuchen und scheint es, als wären sie nie da gewesen, so ist die Ursache dieser Abwesenheit in der Lage und Natur der Berge zu suchen.

9) Die auf den grossen Höhen der Urgebirge sich etwa findenden Reste von Flöz-Gebirgen müssten genau untersucht und angegeben werden, ebenso die auf der Grenze der Ur- und Flöz-Gebirge vorkommenden Konglomerate.
10) Bei Untersuchung der Übergangs-Gebirge widme man vorzugsweise folgenden Gegenständen eine besondere Beachtung:
   a. ihren Übergängen in die Schiefer-Gebirge der Urzeit;
   b. ihrer gleichförmigen oder abweichenden Lagerung gegen ihre Grund-Gebirge.
   c. ihren Versteinerungen;
   d. ihrem Zusammenhange mit den Flöz-Gebirgen.

b. Beobachtungs-Objekte im Flöz-Gebirge.

Bei Untersuchungen in Flöz-Gebirgen sind zuerst die in der vorigen Rubrik unter Nro. 3, 4, 5, 6, 7 und 8 aufgestellten Regeln genau zu beobachten. Da aber, der Natur der Flöz-Gebirge gemäß, die Bestimmung der Schichtungen hier viel schwieriger, verwickelter und oft unmöglich ist; die Schichtung auch nicht von allgemeinen in der Natur der Gebirgsarten selbst liegenden, sondern von äussern Bedingungen abhängig ist, so kann sie auch nur selten zu allgemeinen Resultaten führen. Um nun hier die Lagerungs-Verhältnisse, die Zusammensetzung der Formationen und die relative Altersfolge der Gebirgsschichten kennen zu lernen, ist ein Hauptgegenstand der Untersuchung:

1) Die Aufnahme richtiger Durchschnitts-Profile an allen dazu schicklichen Punkten: in Steinbrüchen, Schächten und Brunnen, auf Felsen und an Gebirgs-Abhängen. Man bestimmt schriftlich oder durch Zeichnung
   a. die Folge der Schichten vom Grundgebirge, oder der am Tiefsten entblößten Schicht bis zur Dammerde;
   b. ihre Mächtigkeit, Neigung gegen den Horizont, örtliche Biegungen, d. h. mulden- und kesselförmige Einsenkungen und rücken- und buckelförmige Erhebungen, sowie ihre Verrückung (Verwerfung), welche durchsetzende Gänge (Rücken) oder bloße starke Zerklüftung oder Unebenheiten der Auflagerungsfläche herbeiführen;
   c. ihr allgemeines Streichen und ihre Zerklüftung;
   d. den Übergang der Schichten ineinander oder ihre scharfe Trennung durch ausgezeichnete Schichtungsklüfte.

   Mehrere dergleichen in einer Gegend aufgenommene Durchschnitts-Profile muss man sodann zusammenstellen, und unter einander vergleichen, woraus sich die Zusammensetzung der Formationen und aller ihrer Verhältnisse am reinsten und gewissesten ergibt.
2) Auch in den Flöz-Gebirgen, die zum grössten Theile einen mechanischen Ursprung haben, gibt es wieder einzelne chemische Bildungen.

   Es wird für die Geologie wichtig seyn, wenn man fernerhin ihnen eine grössere Aufmerksamkeit schenkt, als bisher geschehen ist. Besonders verdienen in dieser Hinsicht die Flöz-Porphyre an alten Sandstein-Gebirge, manche Schichten des Alpen- und Jura-Kalksteins und die Flötzrapp-Formation eine genauere Untersuchung. Auch die Feuerstein- und Hornstein-Lager der jüngsten Kalkgebirge sind bisher zu ebnen.
3) Wenn man es mit Konglomeraten und andern mechanisch gebildeten Schichten zu thun hat, so ist eine spezielle Untersuchung der Geschiebe und Bruchstücke anzurathen, besonders um bestimmen zu können, ob diese von den nächsten ältern Gebirgen oder von entfernen herrühren, ob sie weit gerollt oder von ihrem Geburtsort wenig entfernt sind.
4) Zerspaltungen und Höhlen, die dem Flöz-Gebirge eigenthümlich sind, verdienen vorzügliche Aufmerksamkeit, zumal die Höhlen im sogenannten Höhlen-Kalksteine, im ältesten Flötzgyps-Gebirge (Kalkschlotten) und in den Basalt-Gebirgen.

Man hat bei ihnen zu bestimmen:

   a. Ausdehnung, Lage, innere Verbindung;
   b. die Bildungen, welche sich darin erzeugen, vorzüglich die stalaktitischen;
   c. ob die Kalkhöhlen inkrustirte Knochen ausgestorbener oder noch lebender Quadrupeden-Gattungen enthalten;
   d. wie sich diese Zerspaltungen und Höhlen gebildet haben mögen ob sie einen primären oder sekundären Ursprung haben;
   e. Salzquellen. Wenn man in dem Umfange eines Flöz-Gebirges Salzquellen entrifft, so muss man:
      aa. vor Allem ihre gegenseitige Lage untereinander (die sogenannten Salzzüge) bestimmen, weil diese guten Aufschluss über die Verbreitung der ältern Gyps- oder der eigentlichen Steinsalz-Formation geben kann.
      bb. Wenn diese Quellen benuzt werden, geben die abgesenkte Soulschächte meist schöne Durchschnitts-Profile durch Gebirge.
      cc. Wenn sie nicht benuzt sind, so untersuche man den Gehalt der Quellen, die Quantität des Wassers, welche sie in einer bestimmten Zeit hergeben und überhaupt alle Gegenstände welche bei einer künftigen Benuzung von Wichtigkeit seyn können.
   f. Die Versteinerungen, — ein Hauptgegenstand bei Untersuchung der Flöz-Gebirge. Man hat von ihnen zu bestimmen
      aa. ob es wirkliche Versteinerungen, oder kalzinirte Körper oder es Steinkerne oder Abdrücke sind;
      bb. ob die versteinerten Körper dem Pflanzen- oder dem Thierreiche, und im letztern Falle, ob sie Thieren des festen Landes, des Meeres oder den süssen Gewässern eigen waren;
      cc. welchen Klassen, Ordnungen und Geschlechtern der lebenden Welt sie angehörten und ob ihr Geschlecht untergegangen
      dd. welchen noch lebenden Gattungen sie gleich oder doch ähnlich, und ob die Gattungen, wozu sie gehörten, von der lebenden Welt verschwunden sind? Im letztern Falle vergleiche man die einzelnen ähnlichen Versteinerungen unter einander, um ihre Gattungen und Abänderungen zu bestimmen.
      ee. Welche Veränderungen haben die fossilen Körper erlitten Sind die Pflanzentheile zusammengedrückt, verkohlt, bituminirt, verkiest etc.? Sind die Muscheln zerbrochen abgerieben oder auf andere Weise zerstört, oder sind sie ge-

Digitized by Google

erhalten und haben sie ihren Schmelz noch? Bilden die Knochen noch ganze Gerippe, oder liegen Knochen verschiedener Thiere untereinander? Haben sie ihre Phosphorsäure behalten? Haben Muscheln und fossiles Holz durch Wurmfrass gelitten?

ff. Kenn man in der Gegend noch die lebenden Originale der Versteinerungen nachweisen, oder muss man sie für Erzeugnisse fremder Klimate halten?

gg. Finden sie sich in den Schichten, wo man sie trifft, alle in derselben Richtung niedergelegt? Wie ist überhaupt ihre Lage? Lässt sich daraus beurtheilen ob die organischen Wesen an Ort und Stelle umkamen, oder durch Fluthen herbeigeführt sind?

hh. Unter welchen geognostischen Verhältnissen findet man jede Versteinerung? Gibt es gewisse Geschlechter und Arten, welche manchen Schichten besonders eigen sind?

ii. In jeder Schicht bestimme man alle Arten der vorkommenden Versteinerungen, um daraus einmal ihr eigenes relatives Alter abzuleiten, ferner um allgemeine Regeln festsetzen zu können und aus den Arten der Versteinerungen auf das Alter der Schicht schliessen zu lernen.

kk. Finden sich die Geschlechter und Gattungen familienweise bei einander oder sind sie ohne Ordnung durch einander gewor fen? Beschränkt sich dieses Gemenge blos auf Gattungen und Geschlechter einer Klasse oder sieht man organische Körper mehrerer Klassen durch einander, Quadrupeden und Mollusken u. s. w.? Trifft man Land-, See- und Süsswasserthiere einzeln oder zusammen, Thiere der kalten Zone mit denen der heissen vermengt oder nicht?

ll. Kommen die Versteinerungen in grosser Menge bei einander oder einzeln vor?

mm. Sind die in den Höhlen gefundenen Quadrupeden-Knochen hineingeschwemmt oder sind die Thiere in diesen Höhlen als ihren Schlupfwinkeln gestorben?

c. Beobachtungs-Objekte im aufgeschwemmten Gebirge.

1) Machen sie die äussern Umgrenzungen der Gebirgsketten aus, oder erscheinen sie auch im Gebirge selbst?

2) Findet man am Ausgange grosser Thäler aus den Gebirgen, Hügel und Berge aufgeschwemmt? und wie fallen daselbst ihre Schichten?

3) Grösse und Natur der Geschiebe, des Sandes und der Erden, woraus sie bestehen.

4) In welcher Ordnung folgen die Schichten aufeinander?

5) Von welchen Ur- und Flöz-Gebirgen sind die aufgeschwemmten Schichten abzuleiten?

6) Trifft man Überreste organischer Körper darin? Vielleicht von exotischen Quadrupeden?

7) Kommen in den tiefern sumpfigen Punkten Torf und Rasen-Eisenstein vor? Welche Verbreitung haben diese und zeigen sie etwa besondere Eigenthümlichkeiten?

8) Findet man Braunkohlen-Lager? In welcher Verbreitung, Tiefe, Mächtigkeit? Welche Kohlenarten kommen darauf vor? Sind Bernstein oder Retinasphalt darin, oder Spuren von Schwefel? erscheint viel Schwefelkies?

Eine vorzügliche Aufmerksamkeit verdient das bituminöse Holz. Man untersuche, ob es von inländischen oder ausländischen Bäumen abstammt, in welcher Richtung die Stämme liegen oder ob es blos einzelne Holzstücke sind.

9) Bei Untersuchung der Kalkstuff-Lager hat man seine Aufmerksamkeit besonders den darin vorkommenden versteinerten Körpern zu schenken und zwar den Quadrupeden-Knochen, den Abdrücken von Pflanzen und den eingeschlossenen Konchylien. Die letztern beiden vergleiche man sorgfältig mit den ähnlichen oder gleichen noch lebenden Arten in der Gegend oder aus dem Süden.

10) Unter den Geschieben verdienen besonders die grössern und die Blöcke auf den Abhängen der Gebirge und auf den Ebenen eine vorzügliche Aufmerksamkeit. Man untersuche ihre Beschaffenheit sowohl in Vergleiche gegen die benachbarten Gebirge, verfolge gleichsam ihre Fährte oder den Gang, den sie aus dem Gebirge genommen haben und bemühe sich überhaupt zu ergründen, auf welche Art sie an den Ort ihres jetzigen Vorkommens gekommen sind, ob durch Fluthen, oder ob sie Reste zerstörter grösserer Felsenmassen an Ort und Stelle sind, oder ob sie durch Eismassen selbst über Meere weggeführt wurden, wie z. B. aus Schweden nach der Küste von Pommern?

d. Beobachtungs-Objekte im vulkanischen Gebirge.

1. Erdbrände oder Pseudo-Vulkane. Wo sich dergleichen finden, hat der Geognost zuerst zu untersuchen, welche Stein- oder Braunkohlen-Lager brennen oder gebrannt haben; wie weit sich der Brand erstreckt, wie viel schon ausgebrannt und wie hoch die Bedeckung des brennenden Flözes ist? Sodann richte er seine Aufmerksamkeit auf die Produkte des Brandes: Erdschlacken, Porzellanjaspis, Polirschiefer u. s. w. und untersuche überhaupt, welche Wirkung das Feuer auf die Oberfläche der Erde gehabt habe.

2) Aechte Vulkane. Bei einer so gedrängten Darstellung als hier, kann davon nicht im Speziellen gehandelt werden. Der Geognost hat es entweder mit ausgebrannten oder mit thätigen Vulkanen zu thun. Bei jenen muss er vorzüglich ihre ehemaligen Produkte genau untersuchen und den Gang der alten Lava- und Schlammströme aufzufinden bemüht seyn. Bei noch thätigen Vulkanen sind die Beobachtungen gerichtet:

a. Auf die Lokalität des Feuerberges.

b. Auf seine äussern Verhältnisse: Grösse, Höhe, Krater, Verbindung mit dem Meere.

c. Auf seine Umgebungen, welche Gebirgsarten er entweder selbst durchbrochen hat, oder welche ihn begrenzen.

d. Auf die Erscheinungen bei seinen Eruptionen, den periodischen Gang der letztern und den Zustand in den Zeiten der Ruhe.

e. Auf die Produkte in den Zeiten der Ruhe: Schwefel-Sublimationen, Salmiak-Erzeugniss, Entstehung heisser Quellen und deren Bildungen, und Gas-Entwicklungen.

f. Auf die Produkte bei den Eruptionen:

aa. bei trocknen Eruptionen auf Asche, Rapilli, Schlacken und andere Auswürflinge;

bb. bei feuerflüssigen Eruptionen auf die verschiedenen Lava und ihre Ströme;

cc. bei nassen Eruptionen auf Wasserströme, schlammige Auswürfe mit Schwefelleberwasser (Moya) u. dgl.

g. Auf Zunahme und Abnahme der vulkanischen Kegel.

h. Auf Erhebung und Versenkung benachbarter Berge und Gegenden u. s. w.

i. Auf die Verhältnisse, in denen, auf einem Punkte des Erdballs, die vulkanischen Gebirge zu den primitiven und sekundären stehen.

Digitized by Google

c. Hülfsmittel zur Bestimmung der Gebirgsarten, wenn man solche nicht unmittelbar und anstehend beobachten kann.

Nicht selten fehlt es, besonders in flachen Gegenden zuweilen auch in den Gebirgen, an tauglichen Beobachtungs-Punkten und gleichwohl liegt dem Geognosten viel daran, die Gebirgsart mehrerer Stellen zu bestimmen. Dann kann man blos mittelbar beobachten und es dienen als Hülfsmittel: die Farbe der Dammerde, ausgeackerte Bruchstücke, die Gestalt der Berge, der Gerölle, die Pflanzen.

Es lassen sich keine allgemeine Regeln geben, sondern blose Beispiele, und es kommt sehr auf den individuellen praktischen Blick des Geognosten an, ob er diese Hülfsmittel gehörig benutzen kann oder nicht.

Wenn man z. B. in einer Gegend geognosirt, wo man es mit Granit, Porphyr und Thonschiefer zu thun hat, so kann man oft schon von weitem die Grenzen zwischen ihnen bestimmen, weil der Granit in der Regel rothe, der Thonschiefer graue und der Porphyr mehr lehmige gelbliche Dammerde über sich hat: weil der Granit einen zackigte, grandigen, der Porphyr einen scharfkantigen, aus grösseren Bruchstücken bestehenden, und der Thonschiefer einen feinsplitterigen, silberartig-glänzenden, aus scheibenförmigen Bruchstücken bestehenden Gems (aufgelösten Tage-Gestein) bildet.

Wenn man in einer Gegend, wo z. B. Basalt und Sandstein vorkommen, auf einem Felde lauter ausgeackerte Basaltstücke findet, so kann man mit Recht schliessen, dass unter der Dammerde auch Basalt anstehe.

Endlich muss man die Pflanzen berücksichtigen, doch fehlt noch viel, ehe man ihre Bedeutung in einer Physiognomik der Gebirge recht begründen wird.

Wo auf Wiesen Eriophorum polystachion steht, kann man sicher auf Torf schliessen. Tussilago Farfara wächst mit auf thonigem und kalkigen Boden. Diese Pflanze läßt sich häufig herrlich benutzen, um Kalklager über bekante Gegenden zu verfolgen. Wo Porphyr und Thonschiefer vorkommen, findet sich das Chelidonium majus nur auf Porphyr wachsend u. dgl. mehr.

3. Beobachtungs-Weise nach der Verschiedenheit des Zweckes der Untersuchung.

Der Zweck geognostischer Untersuchungen kann von dreifacher Art seyn. Sie dienen entweder:

A. zum Selbststudium und zur Uebung für Anfänger in der Wissenschaft, weil man nie durch blose Aufbürung von Vorlesungen, oder vermittelst des Studiums geognostischer Werke, ein gründlicher Geognost werden kann. Er ist Insulaner, in der Stube über ein geognostisches Verhältniß zu sprechen, als es in der Natur selbst nachzuweisen; — oder die Untersuchungen werden angestellt:

B. um schwierige geognostische Verhältnisse aufzuklären, oder neue zu entdecken und um mineralogische Geographien zur Belehrung Anderer durch schon geübte Geologen zu entwerfen; oder endlich:

C. in merkantilischer Hinsicht zur Beförderung des Bergbaus zu Aufsuchung mineralischer Brennmaterialie oder solcher Mineralien, welche im Handel, in der Oekonomie, in Fabriken und in der Architektur gebraucht werden.

I. Regeln für den ersten Zweck.

1) Welche Gegenden muss man zu dergleichen Untersuchungen wählen? — Wenn ein Anfänger zuerst das Geognostiren praktisch treiben will, so muss er:

a. sich in schneller und gewisser Bestimmung der Gebirgsarten üben. Sobald er daher schon zu Hause, durch Ansicht geognostischer Sammlungen, die Gebirgsarten oberflächlich kennen gelernt hat, besuche er solche Gegenden, in welchen vielerlei Gebirgsarten zusammen vorkommen, blos in der Absicht, um sich in deren Bestimmung zu üben, nehme aber dabei noch auf keine andere Verhältnisse Rücksicht. Solche Gegenden, wo Ur-, Uebergangs- und Flöz-Gebirge zusammenstoßen, würden für den gleichen Uebungen am besten seyn.

b. Sodann fange man an, sich in Bestimmung der Schichtung und Zerklüftungs-Verhältnisse zu üben. Man wähle deshalb wann man es haben kann, eine Gegend, wo einige geschichtet Urgebirge z. B. Gneis, Glimmerschiefer und Thonschiefer neben einander vorkommen; übe sich dabei wahre Schichtungsklüft und andere Klüfte zu unterscheiden und bestimme, so oft sie geschehen kann, die Neigung der Schichten gegen den Horizont nach dem Augenmaße von 10 zu 10°, sodann die Weltgegend, nach welcher sie sich verflächen, nach dem Stande der Sonne, endlich das Streichen und Fallen der Schichten genauer nach dem bergmännischen Handkompasse. Die Zerklüftungen und Absonderungen der Gebirgsmassen wird man am besten und am deutlichsten kennen lernen, wenn man Gelegenheit hat, in Porphyr- und Basalt-Gebirge zu beobachten. Ist man in Bestimmung solcher allgemeinen Verhältnisse geübt, so fange man an kleine Gebirgsthäler zu begehen. Man beobachte dabei die Auflagerung einer Gebirgsart auf der andern, bestimme bei jede ihre Struktur im Kleinen und Grossen, ihre Schichtung, Mächtigkeit, Zerklüftung und Auflösung am Tage. Hat man dies einige Zeit getrieben, so begehe man:

c. in Gesellschaft eines schon geübten Geognosten eine Gebirgsgegend, deren Verhältnisse im Allgemeinen schon bekannt und nicht in zu hohem Grade verwickelt sind. Hier kann man nun anfangen die Zusammensetzung der Formationen, ihre Lagerungs-Verhältnisse, ihre relative Altersfolge und Verbreitung zu erforschen. So muss man immer vom Einfachen zum Schwierigen fortgehen. Man hüte sich nur vorzüglich anfangs in Gegenden zu reisen, zu deren Orientirung langes Studium gehört, weil in solchen der Neuling nie ein deutliches Bild der durchreisten Gegend sich machen kann, was durchaus nöthig ist, wann man einen praktischen Blick sich aneignen will.

Die Übergangs-, Uebergangs- und Flötzgebirge sind für den Anfänger die schwierigsten, daher ihre Untersuchung erst nach einigermaßen vorhergehender Uebung anzurathen ist.

2) Wie muss man eine aufgefundene Gebirgsart in ihre Fortsetzung verfolgen? Ist dieselbe eine geschichtete, so ist es leicht, sie aufzusuchen. Man bestimme nämlich an dem erste Fundorte ihr Streichen und die 90° davon verschiedene Fallinie. Die letztere bezeichnet die Direktion, nach welcher man die Mächtigkeit der Gebirgsart über Tag zu verfolgen hat. Geht man aber in der Streichungslinie fort, so verfolgt man die Gebirgsart nach der Dimension der Länge; bleibt sich das Streichen gleich, so bleibt sie auch die Richtung gleich, in welcher die Gebirgsart über Tag erscheint, ändert sich aber jenes, so muss man darnach auch die Direktion seines Weges ändern. Hat man es mit ungeschichteten Gebirgsarten zu thun, so liegt in ihnen selbst kein festes Anhalten zu Bestimmung ihrer Verbreitung. Sind sie abgebrochen gegeben, so muss man die einzelnen Lagerungs-Gänge auch einzeln aufsuchen und bestimmen; sind sie zusammenhängend gelagert, so kann man ihre Verbreitung oder vielmehr ihre Erstreckung in die Länge auf zweierlei Art bestimmen:

a. wenn das Grundgebirge derselben ein geschichtetes ist. Sei z. B. in der Figur 9. Tafel IV. das mit A bezeichnete Gestein ein Stück Thonschiefer-Gebirge mit der angegebenen Schichtung und man träfe im Punkte c eine zweite Porphyr-Gebirge B an und wollte dessen Erstreckung verfolgen, so bestimme man vor Allem die Richtung der äussern Ausstreichungslinie des Thonschiefers a a; daraus ergibt sich, dass die innere Grenzlinie des Porphyrs die selbe seyn muss, weil der Thonschiefer sein Grundgebirge ist. Die Erstreckung in die Länge ist also bei beiden Gebirgsarten gleich oder ähnlich. Um nun die Mächtigkeit oder Erstreckung des Porphyrs in die Breite kennen zu lernen, mache man eine Durchschnitts-Touren in den Richtungen a c, a b und a d so wird man in c, b und d auf ein mit F K bezeichnetes

Digitized by Google

Flözkalk-Gebirge stoßen, das auf den Porphyr und Sandstein C aufgelagert ist. In der Richtung a b aber wird man z. B. in g zuerst auf Sandstein kommen, welcher über dem Porphyre liegt, in f aber wieder auf Porphyr gelangen. Dadurch überzeugt man sich, daß es in d eben ein auf Porphyr gelagertes Sandstein-Gebirge geben muß, welches

b. als Beispiel dienen kann für den Fall, wenn man die Erstreckung einer Gebirgsart kennen lernen will, die kein geschichtetes Grundgebirge hat. Dann kann man sich nur durch das Bereisen der äußern Grenzlinie helfen, wie dies die dritte Regel lehren wird.

3) Wie bestimmt man die Grenzen der Gebirgsarten, die von andern umlegert, oder auf diesen abgebrochen übergreifend gelegert sind? Es sei z. B. in Figur 10. Taf. IV. die mit roth bezeichnete Gebirgsart eine unter dem braun angegebenen Gneiß-Gebirge hervorstoßende Granitkuppe. Sowie jener um den Granit, so ist das blaue Schiefer-Gebirge um den Gneiß mantelförmig herumgelagert und des violblau angegebene Sandstein-Gebirge übergreifend und abgebrochen auf Gneiß und Schiefer gelagert. Sollten nun die Grenzen des Granit-Gebirges bestimmt werden, so würde man eine sehr mühselige und unsichere Methode einschlagen, wenn man, zumal in einer bebauten Gegend, zunächst daß auf der Grenze fortgehen und so ihre Biegungen bestimmen wollte. Man wende in diesem Falle die Überkreuzungs-Methode an. Wenn man z. B. in Punkt a die Auflagerung von Gneiß auf Granit beobachtet hat und der Gneiß daselbst gegen NO. einschießt, so gehe man in der entgegengesetzten Richtung nach SW. über die ganze Granitkuppe hinweg, bis man z. B. in b den entblößten Gneiß wieder antrifft, dessen Schichten gegen W. oder SW. einfallen. Nunmehr weiß man, daß zwischen a und b ein b entgegengesetzter Grenzpunkt des Granits fallen muß. Gesetzt, es wäre nun bei d ein Punkt bekannt, wo Granit entsteht, so würde man einen Gang in der Richtung c d bis e vornehmen, wo man sich durch die nordwestliche Schichtung des Gneißes überzeugen kann, daß man auf der Nordwestseite der Granitkuppe sich befindet. Durch diese Tour hat man einen noch unbekannten Grenzpunkt des Granits in d gefunden und kann nun die Breiten-Dimension des Granits durch eine Tour von e nach f erfahren, indem sich g und h als Grenzpunkte dieser Gebirgsart zeigen. Man kann nun schon ungefähr die Grenzlinie von h aus durch e und g bis d ziehen und es bleibt bloß noch übrig von f noch b zu gehen, um den Punkt i zu bestimmen.

Gesetzt man hätte nun ferner beim Bereisen der westlichen Grenze des Gneiß-Gebirges bei 1 bemerkt, daß daselbst Sandstein auf Gneiß und Schiefer aufliege und in 2 ebenfalls Sandstein anstehe und man wollte die Grenzen des Sandstein-Gebirges bestimmen, so müßte man eine andere Näherungs-Methode einschlagen. Man würde z. B. von 1 in der Richtung gegen 2 bis 3 fortgehen, und sich sodann wieder nach einem bekannten Punkte y des Gneiß-Gebirges wenden, um den Grenzpunkt w zwischen beiden Gebirgsarten zu bestimmen. Zwischen y und 3 muß nun nothwendig noch ein Grenzpunkt liegen, gesetzt man fände ihn in w, wenn man zuvor auf einer Tour von Z nach 4 in v eine Auflagerung des Sandsteins auf Gneiß beobachtet hätte, so wäre man überzeugt, daß die äußere Grenzlinie des Sandsteins zwischen y und v einen bedeutenden Embug machen muß, den man dann durch kleinere Überkreuzungs-Touren noch genauer bestimmen kann, wenn die Untersuchung sehr speziell ist u. s. w.

4) Wie muß man auf geognostischen Reisen die Belegestücke zu den Beobachtungen sammeln? — Es würde sehr unnöthig seyn von jedem Punkte, in welchem man das Gebirge beobachtet hat, auch ein Stück der Gebirgsart mitzunehmen. Dergleichen Sammlungen während der Reise können nur so eingerichtet werden, daß man von jeder Gebirgsart und ihren Hauptabänderungen, sowie von den Lager-Gesteinen Proben mitnimmt und sie nach der Reihe zu ordnet, wie man sie gesammelt hat und ihre Fundorte genau anmerkt. Finden Übergänge zwischen zwei Gebirgsarten statt, so muß man von diesen allerdings sorgfältige Suiten sich verschaffen. Alle solche Sammlungen dienen dem bei Anfertigung der aus den Reisejournalen gezogenen systematischen Gebirgs-Beschreibungen die Schilderung der Gebirgsarten sorgfältig fertigen zu können, dann wann man des Gestein von jedem einzelnen Punkte beschreibt, so wird man nie zu einer allgemeinen Ansicht einer Gebirgsart gelangen.

5) Wie soll man die geognostischen Reisejournale führen? — Schon der Name zeigt die allgemeine Einrichtung an. Man bemerkt darin: a) die Richtung der Tour von einem festen Punkte zum andern; b) das äußere Ansehn des Gebirges; c) die Stellen, wo man anstehendes Gestein getroffen hat und an jedem derselben hat man wieder zu bestimmen: aa) die Gebirgsart: bb) die Schichtung; cc) die Zerklüftung des Gesteins und seine Absonderungen: d) die Beobachtungen an den künstlichen Entblößungen; e) Höhenmessungen und Beobachtungen über die Vegetation; f) vorzüglich die Beschaffenheit der angetroffenen Auflagerungsflächen; g) endlich andere zufällig vorkommende interessante Erscheinungen.

6) Wie sind die mineralogisch-geographischen Beschreibungen größerer und kleinerer Distrikte abzufassen? Daß diese aus den Reisejournalen gezogen werden, versteht sich von selbst. Sie können nach dem Zwecke, den man bei ihrer Ausarbeitung hat, etwas verschieden seyn, denn bei merkantilischen Untersuchungen nimmt man nicht auf alle geognostische Verhältnisse Rücksicht; bei Beschreibungen zur Uebung wird man auch minderbedeutende Umstände erwähnen, um sich an getreue Darstellungen zu gewöhnen. Bei wissenschaftlichen, kritischen Untersuchungen hingegen muß man den Beschreibungen eine gedrängte aber helle Kürze geben. Demnach werden sie im Ganzen folgende Punkte enthalten: eine Darstellung der Gebirgs-Oberfläche; eine historische Aufstellung der Beobachtungen selbst (freilich nicht journalmäßig, sondern systematisch geordnet); der, aus den Beobachtungen gezogenen, einzelnen Folgerungen und zuletzt das Endresultat der ganzen Untersuchung.

7) Wie soll man petrographische Karten und Profilrisse aufnehmen, zeichnen und benutzen? — Da petrographischen Karten müssen:

a. nach den genauesten geographischen Karten gezeichnet werden, die man von einer Gegend besitzt.

b. Die Form und Vertheilung der Gebirge müssen nach den Regeln der Situations-Zeichnung aufgetragen werden.

c. Die berg- und hüttenmännischen Objekte als Graben, Gänge, Lager, Hütten, Metall-Fabriken werden mit chemischen Zeichen bemerkt.

d. Jede Gebirgsart, oder wenigstens jede Formation, wird mit einer besondern Farbe aufgetragen und die aufgelagerte da, wo sie an das Grund-Gebirge entsteht, mit einer etwas dunklern Lage von derselben Farbe bezeichnet.

Auf speziellen Karten darf auch die Angabe der Gebirgslager nicht fehlen. Unbedeutende Lager von aufgeschwemmten Lande werden höchstens durch ein Zeichen bemerkt.

e. Bei der Aufnahme muß man zuvor die politischen oder natürlichen Grenzen der Untersuchung bestimmt haben.

f. Ein guter Anhalten beim Beobachten und Fertigen der Karten geben weit fortsetzende Lager und Flötze, die man daher besonders aufsuchen und ihre Richtung aufzeichnen hat.

2. B. Urkalk-, Uebergangs-, Kieselschiefer-, bituminöser Mergelschiefer-, Steinkohlen- und Eisenstein-Flötze.

g. Sowie man jeden Abend während der Reise die aufgezeichneten Bemerkungen ins Journal einführt, ebenso trägt man die untersuchten Gebirgs-Grenzen, Lager und Flötze mit ihren Streichen, Fallen, Verrückungen u. s. w. auf einem Brouillon zur Karte auf, doch nur mit Bleistift, um begangene Fehler verbessern zu können. Dadurch entsteht ein Gerüste, das man leicht ausfüllen

Digitized by Google

kann. Man bekommt täglich ein deutliches Bild des Untersuchten und weiss worauf man an jedem folgenden Tage Rücksicht nehmen muss.

h. Die gefundenen Streichungs-Linien und das Fallen der Schichten bemerkt man durch das Zeichen $\swarrow$, wobei der Pfeil desto länger gemacht wird, je flacher das Fallen ist. Horizontal liegende Schichten macht man durch $\oplus$, senkrechte aber durch $\updownarrow$ kenntlich.

i. Die Gebirgs-Verschiebungen oder Verrückungen verdienen besonders genau untersucht und aufgezeichnet zu werden.

k. Auf der Karte werden entweder die Längen- und Breitengrade durch Linien angedeutet, oder blofs die Magnet- und Mittagslinie angemerkt.

l. Die Gebirgs-Durchschnitte zeichnet man am besten nach demselben Mafsstabe, als die Karten, wenigstens die horizontalen Entfernungen, wenn man auch die Höhe der durchschnittenen Gebirge nach einem gröfseren Mafsstabe aufträgt.

m. Die Durchschnitte-Linie mufs man so legen, dafs sie ziemlich alle Lagerungs-Ganze und zwar soviel als möglich rechtwinklich durchschneider. Zum tiefsten Anhaltungs-Punkte des Durchschnittes wählt man entweder die Meeresfläche, oder das tiefste Hauptthal, und bestimmt die höchsten Punkte über demselben im Durchschnitte durch Messungen; die zwischenliegenden schätzt man ungefähr.

n. Wenn man nun die Durchschnitts-Linie auf die Karte gezogen hat, so trägt man die horizontalen Entfernungen der Gesteinwechsel auf die Horizontal-Linie des Durchschnitts-Risses, errichtet in diesen Punkten Scheidelinien, worauf man die gefundenen und taxirten Höhen bezeichnet, zieht sodann durch diese Punkte die Oberflächen-Linie des Gebirge, bemerkt bei jeder Gebirgsart ihren Fallwinkel, zieht von den Tage-Punkten die schiefen Linien gegen die Basis herab und gibt dann die Gebirgs-Lager mit denselben Farben als auf der karte an.

Ueber die petrographischen Karten und ihre Vervielfältigung ist nachzulesen SCHMIDT in LEONHARD's mineralogischem Taschenbuche VII. Jahrgang. S. 395.

II. Regeln für den zweiten Zweck.

1. Bei Untersuchung einzelner Formationen.

Wenn ein geübter Geognost eine Formation seiner Untersuchung unterwirft, um ihre Verhältnisse wissenschaftlich zu entwickeln, so ist:

a. Der Hauptgegenstand die Lagerung. Er wird deshalb

aa. das Verhältnifs der Formation zum Liegenden (Grundgebirge) und dann

bb. zum Hangenden (Deckgebirge) zu entwickeln haben.

Bei diesen Untersuchungen treten die in dem vorigen Abschnitte unter Nro. 2, 3 und 4 aufgestellten Regeln ein.

b. Ein anderer wichtiger Gegenstand ist die Untersuchung der innern Natur der Formation:

aa. ob sie einfach oder zusammengesetzt ist?

bb. wie viel und welche Gebirgsschichten dazu gehören?

cc. ihre Massen-Absonderung;

dd. ihre Gestein-Struktur;

ee. ihre Übergänge;

ff. ihre Erzführung;

gg. ihre Hauptcharaktere, wodurch sie sich von andern Formationen unterscheidet.

Als Muster einer solchen Untersuchung und ihres Ganges s. RAUMER's geognostische Fragmente, den Abschnitt über die Syenitformation.

2. Bei Untersuchung einzelner Landesdistrikte.

Hierbei hat man zu bestimmen:

a) die künstlichen oder natürlichen Grenzen des Distrikts;

b) den Lauf der Flüsse;

c) die höchsten Punkte, besonders zur Orientirung;

d) die Lage und Ausdehnung der ältesten Gebirgsart;

e) die relative Altersfolge der übrigen;

f) die Verbreitung und Grenzen jeder Formation nach den oben entwickelten Regeln.

Als gelungene Untersuchungen dieser Art. s. 1) das bergige Land des Allgäus geognostisch betrachtet von UTTINGER in LEONHARD's min. Taschenb. Bd. VI. p. 152. und Bd. VII. p. 841. 2) von HOFF's Beschreibung des Thonschiefer- und Grauwacken-Gebirges im Thüringer und Frankenwalde in LEONHARD's min. Taschenb. Bd. VII. p. 155. und des ältern Flöz-Gebirges im Thüringer Walde Bd. VIII. p. 319.

3. Bei Untersuchung ganzer Gebirgskette.

Die Arbeit zerfällt in folgende Theile:

a) in die Bestimmung der äussern Oberflächen- und Struktur-Verhältnisse;

b) in die Bestimmung der Höhen über der Meeresfläche und über dem Spiegel der Hauptflüsse, durch barometrische Messungen;

c) in eine allgemeine, flüchtige Durchreise durch das ganze Gebirge um ein ganzes Bild davon zu erhalten;

d) in eine vorläufige Untersuchung der Hauptthäler von ihrem Ursprunge bis zum Austritte.

Durch die beiden letzten Arbeiten wird man dann in Stand gesetzt, den Gang der folgenden Untersuchungen zu bestimmen und gewisse Abtheilungen des Gebirges zu machen, weil man nie das Ganze zugleich bereisen kann.

e) In eine spezielle Untersuchung der einzelnen Formationen, wo man mit der ältesten anfängt und mit der jüngsten schliefst.

Um ein Bild einer solchen gut geführten Untersuchung zu erhalten, lese man: HERR's geologische Beschreibung des Thüringer Waldgebirges.

Man mag ganze Gebirge oder ganze Länder untersuchen, so werden immer einzelne Distrikte für sich geprüft. Die darüber entworfenen petrographischen Karten müssen am Ende zusammengestellt und miteinander eingepafst werden. Da nun leicht ein Irrthum zu den Grenzen der Distrikte eintreten kann, besonders wenn mehrere zusammenarbeiten, so werden zu solchen Punkten, wo man Differenzen zwischen zwei benachbarten Distrikten antrifft, nochmalige Revisionen dieser Grenzen um so mehr nöthig, weil durch eine willkührliche Ausgleichung die gröfsten Fehler herbeigeführt werden können.

Digitized by Google

4. Bei Untersuchung ganzer Länder und Staaten.

Da ganze Länder meist Gebirge, bergiges Land und Niederungen zugleich umfassen, so wird sich schon darnach ihre Untersuchung abtheilen. Noch spezieller wird man aber dann nach Flüssen und Gebirgsjochen kleinere Distrikte bestimmen.

Jeder einzelne Distrikt wird nun für sich untersucht, wie oben schon bemerkt ist, und zwar:

a) alle Distrikte hintereinander, welche eine Gebirgskette formiren;

b) diejenigen, die zum bergigen Land gehören und endlich

c) die, in welche man die Ebenen abgetheilt hat.

Diese Distrikte dürfen nicht zu klein seyn, und soviel als möglich mit den Grenzen ganzer Formationen zusammenfallen, damit bei der Zusammenstellung der Arbeit weniger Grenzen zusammen zu passen und zu berichtigen bleiben. Weil meist mehrere Geognosten zu so einer grossen Arbeit bestimmt sind, so wählt ein jeder diejenigen Formationen zu seiner Untersuchung, deren Natur ihm am bekanntesten ist.

III. Regeln für den dritten Zweck.

Bei merkantilischen und ökonomischen Untersuchungen kommt e wissenschaftliche Genauigkeit eben nicht an. Man darf hier den Zweck nie aus den Augen verlieren. Wenn nun aber z. B. Steinko oder Braunkohlen-Lager untersucht werden sollen, ob sie vorhanden ob sie bauwürdig sind und wie der Bau einzurichten sei, so kommt mit einer blos geognostischen Untersuchung nicht weg. Diese lehrt blos das Angehende der Lager und dessen Beschaffenheit auf diesem kennen, was aber hierbei nicht hinlänglich ist. Der Geognost muss angleich verstehen bergmännische Versuchs-Arbeiten anstellen zu lassen, diesen gehört:

1) das Bohren grosser Bohrlöcher,

2) das Schürfen, besonders auf Gänge,

3) der Betrieb kleiner Versuchstollen,

4) das Ueberschaaren.

Darüber aber muss man sich aus der Bergbaukunde unterrichten. Geognost unterstützt hier blos den Bergmann, dem häufig geogn Kenntnisse abgehen.

Digitized by Google

Petrefaktenkunde.

Vidi ego quod fuerat quondam solidissima tellus;
Este freta; vidi factas ex aequore terras,
Et procul a pelago conchae jacuere marinae.

Ovid. *Metamorph. L. XV. v. 262 sq.*

Bestimmung.

Fossilien, welche in ihrer Form organischen Körpern oder Gebilden gleichen, und diesen die Entstehung ihrer Umrisse verdanken, sind Versteinerungen oder Petrefakten (*Petrefacta, Petrificata, Lapides figurati, Lap. idiomorphi.*) — Die Untersuchung derselben in vielfacher Hinsicht ist der Gegenstand der Petrefaktenkunde.

In der Oryktognosie kommt blos die Form der Versteinerungen in Betracht und sie werden dort als fremdartige äußere Gestalten aufgeführt. (Vergl. S. 46.)

Zweck. Wichtigkeit.

Die Petrefaktenkunde gehört weder allein der Oryktognosie, noch allein der Geognosie an, sondern sie bildet einen eigenthümlichen Zweig der Mineralogie. Die wichtigste und entscheidende Tendenz dieser Doktrin ist indeß bei weitem die geologische. Die Versteinerungen sind die sprechendsten, glaubwürdigsten, unwiderlichsten Urkunden und Zeugen für jene großen Erd-Umwälzungen sowie für die frühesten Thier- und Pflanzenwelten. Der Einfluß der Petrefaktenkunde auf die Geschichte der Erdbildung ist in der That höchst wichtig und die wissenschaftliche Untersuchung der Versteinerungen gewährt in dieser Hinsicht eben soviel Vergnügen als sie folgenreich ist. Die Versteinerungen verbreiten — als eigenthümliche Arten, durch ihre Beschaffenheit und Vorkommen — Aufklärung über die eine Formation gebürgen Gebirgslager, über die Perioden ihrer Bildung, mithin über das relative Alter der Gebirgsschichten und über ihre Entstehungsart. Diese Reste organischer Geschöpfe, die Epochen der Bildungs-Geschichte unseres Planeten erläuternd, begründen Schlüsse auf des Klima der Vorwelt, auf die Bevölkerungsart der Erdoberfläche mit organischen Wesen, und auf die eigenthümliche Natur derselbru. Eindringendes, anhaltendes Forschen in der Versteinerungskunde wird um so bedeutender und vorsprechender, da viele Petrefakten ausschließliches Eigenthum bestimmter Gebirgsarten zu seyn scheinen, mithin für sie charakteristisch sind.

Hülfsmittel.

Gründliches Studium der Petrefakten verlangt Kenntnisse in den übrigen Theilen der Naturgeschichte — besonders in der *Konchyliologie* und *Botanik* — sowie in der vergleichenden Anatomie. Hierher gehörige Sammlungen — von *Konchylien, Pflanzen, Thierskeletten* u. s. w. — sind ebenfalls sehr wichtig und nothwendig bei der Vergleichung und Bestimmung.

Perioden in der Geschichte der Petrefaktenkunde.

Obgleich in früheren Zeiten der Abschmitt von den Versteinerungen den vorzüglichsten der damaligen Mineralogie ausmachte, so entartete doch während dieser Periode die Naturgeschichte der Petrefakten bloß nur in ein unfruchtbares Spielwerk, in ein Sammlen und Anstaunen auffallender Formen, erzeugt durch den Hang am Wunderbaren und zum großen Theile auch am religiösen Fanatismus. Der Erweis der Mosaischen Sündfluth war oft der einzige Zweck und in den Versteinerungen sahe man nur Denkmale von dieser. Auch jetzt noch ist die Liebhaberei an Petrefakten bei vielen eine wahre Kuriositäten-Krämerei. Einen höheren Standpunkt erhielt die Petrefaktenkunde in neueren Zeiten, zumal durch Pallas, Camper, Merck, Blumenbach, Cuvier, Fortis, Rosenmüller, Fischer, Schlotheim, Sömmerring, Faujas-St.-Fond, Lamarck, Parkinson, Brocchi u. s. w. Blumenbach war der erste, welcher den ungemein fruchtbaren Gedanken hatte, die Petrefaktenkunde mit der Geologie in engere Verbindung zu bringen und durch diese Gemeinschaft eine genauere Bestimmung des relativen Alters der verschiedenen Schichten der Erde zu gewinnen, eben dadurch aber den Untersuchungen über die Versteinerungen ein erhabeneres Interesse und ihren vorzüglichsten Werth zu verschaffen.

(In Hinsicht der hierher gehörigen Schriften vergleiche die Literatur).

Versteinerungsgrade. Versteinerungsmittel.

Nachdem die ältesten (Ur-) Gebirge entstanden waren und sich schon Thiere und Pflanzen gebildet hatten, erlitten diese bei den folgenden Katastrophen der Erde und bei der Formation der jüngern Gebirgsarten verschiedene Veränderungen. Sie wurden ganz zerstört oder man trifft noch Reste und Spuren von ihnen an. Diese erscheinen:

1. Fast unverändert in ihrem Aeußern. Dies konnte indeß nur bei den ohnedieß schon im Leben der Thiere steinartigen Gehäusen statt finden. Solche fossile Konchylien zeigen noch ihre natürliche Schaale, Perlmutterglanz, zuweilen noch alle Farben, wie die noch in den Meeren befindlichen Originale. (So der *Nautilus Pompilius*, der zu Courtagnon, Grignon, Chaumont fossil vorkommt. Er hat alle die schönen irisirenden Farben seiner vollkommenen Schaale erhalten). — Zuweilen finden sich Knochen großer Landthiere beinahe unverändert unter der Dammerde. Die weichern Theile wurden durch die Fäulniß zerstört. Höchst selten werden auch noch von ihnen Spuren bemerkt, wie z. B. an dem im J. 1771 am Wilhui im kältesten Theile von Sibirien, am Fuße eines Hügels, in dem dort in der Tiefe stets gefrornen Boden entdeckten Rhinoceros. Es hatte noch riechende Ueberreste von Fleisch, Haut, Haaren, Fett u. s. w.
2. Kalzinirt. — Viele fossile Knochen und Konchylien werden zwar verändert, aber nicht eigentlich versteinert gefunden. Die Kalzination betrifft nur die festen Theile der Thiere, das Verweliche ging zu Grund. Knochen und Konchylien bilsten ihren thierischen Leim ein, statt dessen wurden sie von Kalkstaub oder Mergel durchdrungen. — Meist sind solche Knochen und Muschelschalen porös, mürb und leicht, oft übersinternt, inkrustirt. Sie finden sich am häufigsten in ganz jungem Flötzkalke, im aufgeschwemmten Lande, im Binter der Bergbühlen, Hügeln u. s. w.
3. Als wahre Petrefakten. — Sie sind ganz in Stein übergegangen und besitzen bloß noch die Form von dem, was sie ehemals waren.

Das Versteinerungsmittel selbst ist entweder eine Steinart und dann bald *Kalkstein* (am häufigsten), bald *Sandstein* bald *Schieferthon*, bald *birnmässer Mergelschiefer*, bald *Hornstein, Opal, Feuerstein* (Echiniten, Milleporiten), *Jaspis* u. s. w. Seltene Versteinerungsmittel sind hier *schwefelsaurer Strontian* (wie die Korallolithen am Monte-Viale im Vicentinischen und die Ammoniten in Mergellagern der Baierischen Herrschaft Baux), *Fluß* (die wenig bekannten, durch violblauen spathigen Fluß versteinerten, Entrochiten aus Derbyshire) und *Meerschaum* (die schönen ganz versteinerten Holzsten im Meerschaume von Velecz bei Madrit, wie uns eine eben angelangte Suite dortiger Fossilien zeigt). — Oder das Versteinerungsmittel ist ein verbrennliches Mineral, die Petrefakten sind davon durchdrungen oder umgeben, von *Bitumen, Bernstein* — oder das Mittel zur Versteinerung ist ein Metall, Schwefelkies, Fahlerz u. s. w. Das Petrefakt heißt dann metallisirt, verkiest. So viele Ammoniten, Echiniten, Orthoceratiten u. s. w.

Steinkerne. Spurensteine.

Viele Thiergehäuse wurden von der noch weichen Versteinerungsmasse angefüllt, welche nach dem Verhärten die völlige Gestalt des Innern der

Digitized by Google

Gehäuse, als diese selbst zu Grund gegangen waren, darstellten. Auf diese Weise entstanden gleichsam Abgüsse, welche man Steinkerne nennt. (So die *Hysterolithen*, *Trigonellen*, die meisten *Nautiliten*, *Miskuliten*, *Ammoniten*, *Nortiliten* u. s. w.).

Bildeten die organischen Körper nur Abdrücke im Gesteine, so heißen diese **Spursteine**.

Zuweilen wurden die Steinkerne auch so hervorgebracht, daß der organische Körper oder sein Gehäuse in ihrer Steinhülle sich allmählig auflösten, der leere Raum sich in der Folge mit einer Steinart ausfüllte und auf diesem Wege einen Abguß lieferte (**Steinkerne der Spursteine**).

Urbilder der Versteinerungen.

Die *Originale* vieler Petrefakten sind noch gegenwärtig unter den organischen Geschöpfen der Erde anzutreffen. So unter den versteinerten Fischen der *Grönländische Häring* (*Salmo arcticus*) etc.; unter den Insekten *Libellen-Larven*, *Limuline Polythemus* etc.; unter den petrefaktenartigen Schnalthieren *Trochus lithophorus*, *Cypraea Pediculus*, *Murex trapezius*, *Anomia vitrea*, *Bulla Ficus*, *Nautilus Pompilius etc.*; unter den Pflanzen-Versteinerungen *manche Blätter-Abdrücke*, *manche Holzarten etc.*

Von den häufigsten Versteinerungen aber sind die Naturkörper, welche jenen die Form gaben, jetzt ungewiß oder gänzlich unbekannt, so vom *Ohiothiere*, *Höhlenbären*, von den *Krokodilarten*, *Trilobiten*, *Ammoniten*, *Planiten*, *Lituiten*, *Gryphiten*, *Belamniten*, *Orthoceratiten*, von dem größten Theile der *Phytoliten*. Bei den meisten Petrefakten sind die Prototypen bisher nicht in ihren Arten, bei vielen nicht einmal in der Gattung lebend entdeckt worden. In der an mannichfaltigen Petrefakten so reichhaltigen Gegend von Paris, zu Grignon u. a. w. fand Lamarck unter 500 — 600 Arten dortiger versteinerter Konchylien 40 — 50 Arten, deren Urbilder noch in sehr entfernten, Ostindischen, Amerikanischen, Meeren da sind. — Von einigen Petrefakten ist die Gattung des Originals ganz ausgestorben (*Megatherium*, *Paläotherium* etc.). Von andern lebt zwar die Gattung noch, aber in ganz entfernten, meist südlichen Gegenden (*Elephant*, *Nilpferd*, *Tapir*, *Didelphis*). Nur bei verhältnißmäßig wenigen ist die Art noch vorhanden (*Auerochs*, *Hyäne*, die oben genannten *Konchyliolithen* u. s. w.); bei den wenigsten aber hat die Art noch jetzt da ihre Heimath, wo sich die fossilen Reste befinden (*Hirsch*, *Reh*, *Pferd*, *Hund*, manche *Helixiten*).

Die Originale der Petrefakten waren bald Bewohner des Meeres (*Wallfisch*, *Delphin*, die meisten *versteinerten Schaalthiere*), bald des Süßwassers (einige fossile *Konchylien* und *Fische*), bald des Landes (*Rhinozeros*, *Büffel*, *Riesen-Elenn*).

Bei Vergleichung der Versteinerungen mit ihren scheinbaren Originalen muß die größte Vorsicht und Umsicht, verbunden mit den dazu unerläßlich nothwendigen Kenntnissen in den andern Theilen der Naturgeschichte und in der vergleichenden Anatomie, angewendet werden, wenn man nicht Fehlschlüsse machen will. Besonders muß man sich vorgefaßter Ideen enthalten und die Phantasie zügeln.

Gebirgs-Formationen der Petrefakten.

Die **Ur-Gebirge** besitzen gar keine Ueberreste organischer Geschöpfe. Außer diesen kommen Versteinerungen in den meisten Gebirgsarten vor. Es sind folgende:

Uebergangs-Gebirge. Grauwacke (selten). — Uebergangs-Thonschiefer (selten.). — Grauwackenschiefer (selten). — Uebergangs-Kalkstein.

Flötz-Gebirge. Aeltester Flötz-Sandstein mit seinen untergeordneten Steinkohlen-Lagern, Schieferthon u. s. w. Alpen-Kalkstein. Bituminöser Mergelschiefer. Zechstein. Steinkohlen-Lager des Flötz-Kalksteins. — Jura-Kalkstein. Höhlen-Kalkstein. — Neuester Sandstein (bunter Sandstein, Quader-Sandstein). — Muschel-Kalk (am reichsten an Petrefakten). — Kreide (am reichhaltigsten in Hinsicht der Verschiedenheit einzelner Gattungen und Arten). — Neueste Flöz-Kalk- und Gyps-Formation (Paris u. a. O.). — Steinkohlen-Gebirge. — Mehrere Gebirgsarten der Flötzrepp-Formation als Porphyrschiefer (selten), die Mergel-, Sand-, Thon-, Steinkohlen-, Thon-Eisenstein-Lager und Schichten (die des Thon-Eisensteins oft Versteinerungen in großer Menge enthaltend). (Der für das Flötzrepp-Gebirge charakteristische Basalt hat keine Petrefakten).

Aufgeschwemmte Gebirge und aufgeschwemmtes Land. Nagelfluh. — Kalktuff. — Mergel- und Lehmlager. — Land. — Travertino. — Die Lager von bituminösem Holze, Alaunerde dieser Formation. — Torf. (In dem neuern aufgeschwemmten Lande finden sich keine eigentliche versteinerte, sondern mehr kalzinirte, oder inkrustirte, oder fast unveränderte organische Reste).

Pseudo-vulkanische Produkte. Gebrannter Thon. — Erdschlacke. —, Porzellanjaspis.

Der gebrannte Thon und der Porzellan-Jaspis enthalten nicht selten Abdrücke von Blättern, Farrenkräutern, Rohrstängeln u. s. w. Diese Phytolithen waren Eigenthum des Schieferthons, der das Material zu jenen Erzeugnissen den Fenern gewesen. Sehr selten ist an das Erscheinen von Petrefakten in der Erdschlacke, von welcher wir doch ausgezeichnet deutliche Stücke in einer Suite vom Lache See bei Andernach finden. Es sind Balanites und Umbilicites mum in der Erdschlacke.

Verbreitung und Vorkommen der Versteinerungen.

Man hat Petrefakten in allen Theilen, unter jeder Breite der Erde, in beträchtlichen Tiefen und auf sehr bedeutenden Höhen entdeckt.

In Pembrokshire in einer Tiefe von 1000 Fuß, zu Whitehaven in Kumberland 2000 Fuß tief, ebenso in den Bergwerken von Wieliczka in anselnlicher Tiefe hat man noch Versteinerungen und Abdrücke gefunden. So gewann sie auch Donati auf dem Grunde des Adriatischen Meeres.

Ulloa und Dombey beobachteten noch Versteinerungen auf den Gebirgen von Peru über 2000 Toisen hoch; de Luc entdeckte sie auf den Savoyischen Alpen in einer Höhe von 1,300 Toisen über dem Spiegel des Meeres; Saussure eben daselbst in einer Höhe von 984 Toisen; Lamanon auf den Alpen der Dauphiné in einer Höhe von 1241 Toisen; Gerain auf dem Ventoux in einer Höhe von 1027 Toisen. Auf dem Gipfel des Mont perdu, dem höchsten Berge der Pyrenäen, fand Ramond nicht allein eine große Menge versteinerter See-Konchylien, sondern auch fossiles Holz und ungeheuer viele Koralliolithen. Die Spitze des Mont perdu aber ist 1763 Toisen hoch über dem Meere erhaben. Auch Picot-Lapeyrouse beobachtete auf dem Mont perdu Reste von großen Quadrupeden, Konchylien und Krustaceen in einer Höhe von 1600 Toisen. Versteinerte See-Muscheln bemerkte Humboldt noch auf der Andeskette in einer Höhe von 2154 Toisen. (In Europa kommen sie nur bis zu 1795 Toisen Höhe vor.) Ja auf den Gebirgkuppen von Quito gräbt man in 1282 Toisen Höhe fossile Elephantenknochen aus. Auch in Australien sind Petrefakten häufige Entdeckungen. Peron nahm Konchyliolithen auf den Gebirgen von Neu-Holland, van Diemens-Land und auf der Ostindischen Insel Timor wahr. Auf Timor noch in einer Höhe von 250 Toisen über der Meeres-Fläche.

Gegenden und Orte, welche sich durch ihre Reichhaltigkeit und Mannichfaltigkeit an schönen Petrefakten auszeichnen, sind der *Petersberg* bei *Maastricht*, *Paris*, *Grignon*, *Courtagnon*, der *Monte-Bolca* bei *Verona*, die *Apenninen* (*Torkane*, *Piacenza etc.*), *Oeningen*, der *Heimberg* bei *Göttingen*, *Solenhofen*, *Aichstädt*, *Pappenheim*, die Inseln *Gothland* und *Oeland* in Schweden, die Insel *Sheppey etc.*

Thatsachen und allgemeine Bemerkungen.

Manche Versteinerungen werden gern von andern verschiedener aber bestimmter Art begleitet, so *Mytuliten* von *Ammoniten*, *Pektiniten* von *Trochiten*, *Chamiten* von *Turbiniten etc.*

Alle Petrefakten finden sich entweder *vollständig* (d. h. alle festen Theile des Originals) oder *unvollständig*, was meist der Fall ist; auch bei eigentlich zweischaligen Konchylien kommt häufig nur die eine Schaale vor.

Die Versteinerungen erscheinen entweder familienweise nach ihren Arten und Gattungen, oder nur einzeln.

Die verschiedenen Gebirge-Formationen enthalten auch im Allgemeinen verschiedene eigenthümliche Versteinerungen; die ältern überhaupt früher als die neuern Gebirgsarten. Jene besitzen im Allmeinen solche Petrefakten, welche von den gegenwärtigen organischen Geschöpfen in der Bildung am meisten entfernt sind, diese solche, welche sich den noch lebenden aber nähern oder gar mit ihnen identisch sind.

Die völlige Begründung und nähere Bestimmung jener für die Gebirgsarten sehr wichtigen Sätzen ist noch ein reichhaltiger Stoff für fernere, höchst interessante Untersuchungen. Befriedigende Resultate dazu würden die Angabe des relativen Alters mehrerer Gebirgsarten bei weitem weniger schwierig machen und auch auf die Beschaffenheit der organischen Wesen der Urwelt mehr Licht werfen. Zu allen Nachforschungen in Hinsicht der den verschiedenen Haupt-Formationen der Gebirge eigenthümlichen Versteinerungen ist übrigens eine genaue Bestimmung der Arten der Petrefakten unumgänglich erforderlich.

Digitized by Google

Bei jeder Beschreibung eines Petrefakts ist es nothwendig sorgfältig zu erörtern, wie die Formation ist, in welcher sich die organische Gestalt fand; ob die Formation etwa blos lokal sei oder nicht; von welcher Beschaffenheit die Gebirgsart der Versteinerung war. Dadurch erhält eigentlich erst das Petrefakt seine prognostische Bedeutung.

Die Petrefakten von Seethieren und Pflanzen erscheinen gewöhnlich in den ältesten, die Reste von Landthieren in jüngern Gebirgsarten.

Die fossilen Thiere und Pflanzen, welche im Originale noch jetzt da, wo jene angetroffen werden, leben, sind' in der Regel von einer jüngern Periode, als die Überreste von gegenwärtig ganz unbekannten oder heisse Zonen bewohnenden Thieren und Pflanzen.

In ältern das Gebirge ist, um desto mehr sind seine Versteinerungen von Urbildern herrührend, welche auf einer sehr niedrigen Stufe der Organisation standen. Die Übergangs-Formationen zeigen blos Korallen, Konchylien, und Pflanzen-Versteinerungen. Die ältern Flötze bereits Ichthyolithen, die neuern und neuesten aber Reste von Vögeln und Säugthieren (Fledermäusen, Didelphis-Arten, Pelzthieren, Anoplotherien etc). Nur in ganz jungen Gebirgs-Gebilden kommen daher Säugthier-Versteinerungen vor, in alten nie.

Die Thonschiefer-Suite (Grauwacken-, Sandstein-Gebirge) dürfte im Allgemeinen mehr Pflanzen-, die jüngern Glieder der Kalkstein-Folge mehr Thier-Versteinerungen besitzen.

In der Abwechslung der Lager der Versteinerungen ist oft eine Art von Regelmäßigkeit und gewisse Perioden zu erkennen.

Nicht selten finden sich die Reste von Land- und Seethieren (Land- und Meer-Konchylien, Fluss- und See-Fische) an einem Orte mit einander vermengt, oder doch in denselben Schichten, und im nämlichen Gesteine. (*Paris, Monte-Bolca.*)

Zuweilen wechseln die Lagen der Petrefakten von Meer-Geschöpfen mit denen von Land-Bewohnern ab. (*Montmartre.*)

Man beobachtet fossile Thiere an einem Orte zusammen, welche nicht an einem zugleich leben konnten. Der Monte Pulgnasso enthält vermengt Knochen vom Rhinoceros, Elephanten, Wallfische, Delphine und eine Menge Konchylien, deren Urbilder in den Meeren von Indien, Asien, Afrika, Amerika und Europa zu Hause sind.

Zuweilen zeigen sich versteinerte Thiere und Pflanzen an einem Orte in Gesellschaft, welche — nach Vergleichung mit den gegenwärtigen — aus einem nördlichen und aus einem südlichen Klima stammen.

Es bieten sich dem Naturforscher Thier- und Pflanzen-Versteinerungen in solchen Klimaten an, wo die noch lebenden Arten oder Gattungen, mit welchen jene am meisten übereinkommen, nicht auszufinden können.

In ganz nördlichen Gegenden werden Petrefakten von allen Klassen ausgegraben, deren Original-Arten oder -Gattungen wir jetzt nur in heissen Ländern wahrnehmen. — Der älteste, im unvergänglichen Eise liegende, Theil von Sibirien liefert sehr häufig die Knochen des in heissee Zone heimischen Elephanten- und Rhinoceros-Gattung. — In den Niederlanden, in England, Baiern etc. wurden Arten von Monitor und Gavial ausgegraben, deren lebende Verwandte wir nur in tropischen Ländern erblicken. — Der Monte-Bolca enthält unter seinem Reichthume an Versteinerungen Abdrücke von vielen Fischarten, deren Prototypen jetzt die Meere von Ost- und Westindien bewohnen. — Der Bernstein nordischer Küstenländer umschließt nicht selten tropische Insektenarten und der Molukische Krebs zeigt sich sehr deutlich im Steinreiche mitten in Deutschland (*Solenhofen*). — Am ergiebigsten an solchen Beispielen ist die weite Klasse der Heilmintholithen. In Frankreich (*Grignon, Courtagnon*) findet sich *Nautilus Pompilius* mit völlig erhaltener, prächtiger Schale fossil, eine Konchylie, die jetzt nur in den Indischen Gewässern und bei den Molucken zu Hause ist. In der Gegend von Bordeaux erkennt man unter den dortigen Fossilien *Murex Spirillus* und *Trochus conchyliophorus*; jener kommt an der Küste von Tranquebar, dieser in den Südamerikanischen Meeren lebend vor. Um Paris erscheinen versteinerte Konchylien, deren Originale (*Cerithium hexagonum* und *Cerithium serratum*) Cook in der Südsee (bei der Insel *Amis*) lebend beobachtete. Ferner *Murex tripterus* (*eu Grignon* häufig), der die Indischen Gewässer bewohnt. Bei Beauvais wurde eine fossile *Crassatella* entdeckt, deren Original Penon und Lesueur in den Gewässern von Neu-Holland antrafen. Bei Cessna zeigen sich Pholaditen und bei Rom Muricaten, deren analoge Arten (*Pholas parilla L.* und *Murex Magellanicus L.*) sich jetzt im Ozean von Amerika und Indien, sowie in der Magellanischen Straße aufhalten. — Auch das Pflanzenreich bietet Thatsachen der Art in großer Menge dar. Phytolithen, welche Südindischen Früchten, Palmenstämmen, baumartigen Farnenkräutern, Pisangblättern und dem Bambos der Tropenländer bei der Vergleichung sehr nahe oder mit ihnen übereinzukommen, werden in den Gebirgen des Nordens ausgegraben. Aus den bituminösen Holz-Lagern der neuern Trappformation von der *Tauna* hat man Spermolithen erhalten, die ganz dem Samen einer Pitsssienart gleichen, welche Seetzen an der Grenze von Palästine fand.

Umgekehrt erscheinen aber auch zuweilen, jedoch sehr selten, fossile Reste von Thieren im Süden, deren noch lebende Art oder Gattung nur in nördlichen, kalten Gegenden gedeiht. So erkannte Cuvier in den Knochen-Brekzien von Korsika Gebeine, welche einer Art aus der Gattung Alpenhase (*Lagomys* Cuvier) zukommen. Der Alpenhase eher ist auf dem Altaischen Gebirge in Sibirien zu Hause.

Aus vielen richtigen Gründen ist anzunehmen, daß die tropischen Thiere und Vegetabilien nicht durch Strömungen oder Fluthen des Meeres von den Wendekreisen her an die Orte hingetrieben worden sind, wo man sie jetzt fossil entrifft, sondern sie scheinen daselbst einheimisch gewesen zu seyn.

Endlich dürfte das wichtige Resultat der Petrefaktenkunde hinreichend begründet dastehen, daß die Vorwelt (sogenannte *präadamitische, antidiluvianische*) Schöpfungen enthielt, die von der gegenwärtigen sehr abweichend waren. Klima, Thiere und Pflanzen hatten einen andern Charakter. In dem Norden, in Sibirien, in England, Deutschland etc. mußte ein heißes Klime die Elephanten, Rhinoceer, Löwen, Hyänen, Krokodile, die Palmen, Baum-Farrenkräuter etc. gedeihen lassen, die wir jetzt noch in so zahlreichen Ruinen erblicken. Thiere und Vegetabilien dieser Vorwelt charakterisiren sich häufig durch ihre kolossalen Gestalten und mit Bewunderung betrachten wir die ungeheuren Beispergrüste des Ohiothiers, des Megatheriums, die, jetzt beispiellos großen, Gewächse des Riesen-Klenns, sowie die Abdrücke gigantischer Rohrgewächse. Durch die nächtigen Revolutionen unserer Planeten erlag des Klime und somit die Natur dieser frühern Schöpfungen bedeutenden Veränderungen.

Die organischen Wesen werden zu sehr verschiedenen Perioden in den Schichten begraben und nicht durch eine einzige große Umwälzung ging die ganze organische Welt zu Grund. Die Revolutionen wiederholten sich oft und immer erstörten sie neue organische Gestalten, welche unter den frühere Petrefakten nicht vorhanden sind.

System.

Die Versteinerungen können im allgemeinen Systeme der Naturgeschichte unter den noch bestehenden Thieren und Pflanzen aufgenommen werden. Sie erscheinen dann — als meist im Originale ganz verloren, von den gegenwärtigen Geschöpfen abweichende Arten — nach der aufgefundenen Ähnlichkeit mit den in der Natur noch vorhandnen Gattungen in diesen als ehemalige Bewohner der Erde, als nicht mehr existirende Arten unter den lebenden eingereiht. Dies gilt indeß nur von den Zoolithen. Bei den Pflanzen-Versteinerungen reicht die Kenntniß soweit nicht und man ist in den häufigsten Fällen zufrieden, die Klasse bestimmen zu können. In Hinsicht der Zoolithen ist jene Methode schon von mehreren Naturforschern befolgt worden. So bringt Cuvier die untergegangenen, fossilen Säugthiere in das System der Mammalien (z. B. in der Gattung *Elephas* folgt nach *Eleph. Capensis* und *E. Indicus* als dritte Art der fossile *Elephas mammanteus*. — Ferner unter den Pachydermen die besondere, nur fossile Gattung *Anoplotherium* gleich nach das Gattung *Sus* u. s. w.). Vorzüglich führten sie aber Konchyliologen in Beziehung auf die versteinerten Schaalthiere aus. So haben diese Linné, Lamarck, Bosc und Montfort in ihre konchyliologischen Systeme aufgenommen, wo sie — da sie meist in ihren Originalen nicht mehr vorhanden sind — unter den lebenden als nur fossil dasseind, aufgestellt werden (wie *Murex fusitilis, Dentalium vitreum, Ammonites radiatus, Echinus bicordatus u. s. w.*).

Die Versteinerungen aber an sich, als eigener Theil der Schöpfung, betrachtet, erfordern eine bestimmte Klassifikation und Anordnung in der Darstellung nach der Ähnlichkeit ihrer Form, d. h. sie verlangen ein eigenthümliches System. Die Basis desselben muß ein bekanntes allgemeines System der Naturgeschichte *) seyn. Dieses gibt die Klassen und Ordnungen, in welche die Petrefakten — soweit es nach den Daten über sie möglich ist — gebracht werden. Die Unterabtheilungen, sowie die Gattungen und Arten, sind dem Petrefakten-Systeme eigenthümlich und bestimmen sich nach dem allgemeinen Habitus und nach der Struktur. Indeß wird auch hier auf die Ähnlichkeit mit den lebenden Individuen, besonders bei den konchyliologischen Gattungen, Rücksicht genommen.

*) In der nachfolgenden systematischen Uebersicht der Petrefakten wurde in dieser Hinsicht das von Blumenbach angenommene befolgt.

Digitized by Google

Bei den Petrefakten muss man in der systematischen Anordnung nicht die Bestimmtheit und Genauigkeit fordern, die man in den zoologischen und botanischen Systemen hervorbringen kann. Das Konstante der Charaktere geht oft durch die Versteinerung selbst zu Grund, oder ist im Gesteine versteckt und man muss sich mehr an den Totalhabitus halten.

Mehrere Arten versteinerter Schaalthiere können im Petrefakten-Systeme unter einer Gattung stehen, die mit verschiedenen Gattungen der konchyliologischen Systeme grosse Aehnlichkeit haben.

Für die Mineralogie ist ein eigenthümliches System der Petrefakten wesentlich nothwendig.

Die Schwierigkeiten eines Petrefakten-Systems beruhen hauptsächlich auf seinem weitläuftigten, reichhaltigsten Theile, auf dem der Helminthalithen. Bei dem nachfolgenden liegt in dieser Rücksicht das von Walch angenommene zu Grund. Jedoch wird man nicht unbedeutende Veränderungen bemerken und es dürfte überhaupt die ganze Klassifikation so systematischer erscheinen. In der weiteren Ausführung sind nach jeder Gattung die vorzüglichsten Arten durch kurze Bezeichnung summarisch angedeutet. Hier sollen blos die Versteinerungen nach ihrer Form-Verschiedenheit im Allgemeinen gruppirt und dem angehenden Petrefaktologen eine Uebersicht verschafft werden, die er in der Folge weiter ausbilden kann. Ausführlicher zu seyn ist gegen den Zweck dieser Propädeutik. Die Werke von Linné, Lamarck, Bose, Montfort, Brocchi u. a. liefern bestimmte Beschreibungen der Arten und angleich die Benennungen für sie. Diese lassen sich mit einem eigenthümlichen Systeme vereinigen; es ist aber zu einem ausführlichen in alle Arten eindringenden Systeme der Versteinerungen noch viel zu thun übrig.

Systematische Uebersicht der Versteinerungen.

I. Versteinerungen aus dem Thierreiche. (*Zoolithen.*)

A. Säugthiere.

a. Zweihändige Säugthiere.
1. Mensch. (*Anthropolith.*)

b. Faulthiere.
1. Megatherium. (*Riesen-Faulthier.*) — Megalonyx.

c. Fliegende Säugthiere.
1. Fledermaus. *Ornithocephalus antiquus* Soemmering.

d. Nagende Säugthiere.
1. Wasserratte. Eine Art Feldmaus.
2. Hase. Kaninchen.
3. Alpenhase. (*Lagomys.*)
4. *Didelphis.*
5. Mörder. Iltis.
6. Vivarren.

e. Raubthiere.
1. Höhlenbär. Zwei Arten.
2. Hund. Wolf. Schakel. Fuchs. Hyäne.
3. Höhlenlöwe. Tieger. Jaguer.

f. Einhufige Säugthiere.
1. Pferd. Esel.

g. Säugthiere mit gespaltenen Klauen. (*Wiederkäuende.*)
1. Schaf.
2. Antilope.
3. Auerochs. Gemeiner Ochs. Eine Büffelart der Vorwelt. Bisamstier.
4. Riesen-Elenn. Dammhirsch. Hirsch. Reh.

h. Säugthiere mit mehr als zwei Klauen. (*Pachydermen.*)
1. Elephant der Vorwelt. Mammut.
2. Mastodonte-Gattung. Grosses Ohiothier und noch vier Arten.
3. Riesen-Tapir und noch eine andere Tapirart.
4. Pelziotherium. Zehn Arten.
5. Rhinoseros der Vorwelt.
6. Hippopotamus. Zwei Arten.
7. Schwein.
8. Anoplotherium. Fünf Arten.

i. Säugthiere mit Schwimmfüssen.
1. Biber.
2. Seehund.
3. Wallross. Seekuh.

k. Wallfischartige Säugthiere.
1. Wallfisch.
2. Keschelot.
3. Delphin.

B. Vögel. (*Ornitholithen.*)
1. Von Sumpf- und Schwimmvögeln.

C. Amphibien. (*Amphibiolithen.*)
a. Amphibien mit vier Füssen.
1. Schildkröte.
2. Kröte.
3. Gaviel der Vorwelt. Riesen-Mo[illegible] Riesen-Salamander.

b. Schlangen. (*Ophiolithen.*)

D. Fische. (*Ichthyolithen.*)
1. Ganze versteinerte Fische.
2. Abdrücke von Fischen.
3. Zähne von Fischen.
4. Rückenwirbel von Fischen. (*Ichthyodylithen.*)

E. Insekten. (*Entomolithen.*)
1. Wasser-Käfer.
2. Schaben.
3. Notonekten.
4. Wasser-Skorpione.
5. Libellen.
6. Ameisen.
7. Fliegen.
8. Spinnen.
9. Krebse. (*Gammarolithen.*)
10. Moluckische Krebse.

F. Würmer. (*Helmintholithen.*)

AA. Schaalthier-Versteinerungen. (*Konchyliolithen.*)

I. Vielschaalige Konchylien.
1. Trilobiten.
2. Belemiten.
3. Lepaditen.

II. Zweischaalige Konchylien.

a. Runde.

aa. Mit Ohren am Schlosse.

α. Mit glatter Oberfläche.
1. Disaiten.

β. Mit gleichweit von einander stehenden, erhabenen, bald engen, bald weiten, von der Spitze am Schlosse auslaufenden und nach dem Rande sich verbreitenden Falten oder Streifen, oder Einschnitten. — Ungleichschaalig. Die eine Schaale ist buchtiger. Sie unterscheiden sich noch der Gröse.
1. Jakobsmuscheln.
2. Pektiniten.
3. Pektunkuliten.

bb. Ohne Ohren am Schlosse.

α. Gleichschaalige.
1. Chamiten.
2. Heramuscheln.
3. Venusmuscheln.
Anhang. Trigonellen.

β. Ungleichschaalige. (Anomiten.)
1. Ostraziten.
2. Dikeratiten.
3. Kraniolithen. (*Brattenburgische Pfennige.*)
4. Terebretulitan.
Anhang. Hysterolithen.

Digitized by Google

b. Längliche.

aa. An der Seite, wo das Schloss ist, gebogen und mit einem krummen Schnabel versehen, wodurch der eine ovale und flache Theil der Muschel kleiner ist als der andere. Jener ovale liegt wie ein Deckel auf.

1. Gryphiten.

Anhang. Sandaliten.

bb. Gerade ausgehende.

1. Pinniten.
2. Soleniten.
3. Pholaditen.

c. Kurze und breite.

1. Muskuliten.
2. Mytuliten.
3. Telliniten.

III. Einschaalige Konchylien.

1) Einschaalige Konchylien mit Windungen.

a. Regelmäßig gewundene.

aa. Um den Mittelpunkt gewundene.

α. Mit einfacher hohler Röhre.

1. Umbiliniten.

β. Mit vielkammeriger Röhre. (Polythalamien.)

1. Ammoniten.
2. Lituiten.
3. Nautiliten.
4. Pheziten.

bb. Nicht um den Mittelpunkt, sondern in die Höhe gewundene.

α. Die erste äußerste Windung, wo die Mündung der Schnecke ist, rund und röhrenförmig.

αα. Mit allmählig abnehmenden, in eine verlängerte Spitze sich endigenden Windungen. Die äußerste Windung ist von den übrigen nicht viele der Weite verschieden.

1. Turbiniten.
2. Strombiten.
3. Trochiliten.

ββ. Die äußerste Windung ist groß, dick und weit.

1. Nerititen.
2. Globositen.
3. Heliciten. (*Versteinerte Gartenschnecken.*)
4. Trochilitenartige Kochliten. (*Mondschnecken.*)

Anhang. Operkuliten.

β. Die untere große und lange Windung, wo die Mündung sich befindet, ist nicht mehr rund und röhrenförmig, sondern mannichfach gedrückt und gebogen.

αα. Wenn die untere Windung oder die große Schaale sich in eine Spitze, den übrigen, allmählig abnehmenden, Windungen gegenüber, endigt.

1. Bukkiniten.

Anhang. Konotrochiten.

2. Kassiditen.
3. Harfenmuscheln.
4. Bulliten.
5. Murixiten.
6. Purpuriten.

ββ. Wenn die untere Windung oder die große Schaale sich um die nächste Windung herumlegt, so daß die Oeffnung lang und schmal wird.

1. Voluliten.
2. Zylindriten.
3. Porzelaniten.
4. Physaliten. (*Versteinerte Blasenschnecken.*)

γγ. Wenn die untere Windung oder die große Schaale sich ausbreitet und weit von der nächsten Windung in einen Flügel endigt.

1. Alatiten.

b. Unregelmäßig gewundene.

1. Vermikuliten.

2) Einschaalige Konchylien ohne Windungen.

a. Röhrenförmige.

aa. Ohne Kammern in der Röhre.

1. Entaliten.
2. Dentaliten.
3. Bitubuliten.

bb. Mit Abtheilungen oder Kammern in der Röhre. (Polythalamien.)

1. Belemniten.
2. Orthoceratiten.

b. Napfförmige.

1. Patelliten.
2. Pleniten.

Anhang zu den Schaalthier-Versteinerungen.

Thompson's *Cornu sopiae.*

BB. Versteinerungen von Krustazeen.

1. Echiniten.

Fragmente von Echiniten.

a. Warzensteine.
b. Echinitenstacheln.
c. Echinitenzähne und Echinitenknochen.

2. Seesterne.
3. Pentakriniten.

Fragmente der Pentakriniten.

a. Sternsteine.
b. Sternäulensteine.

4. Enkriniten.

Fragmente von Enkriniten.

a. Trochiten.
b. Entrochiten.
aa. Aestige Entrochiten.
c. Gelenksteine.
aa. Karyophylliten.
bb. Szyphoiden.

Anhang. Schraubensteine.

CC. Korallen-Versteinerungen. (*Koralliolithen.*)

1. Tubiporiten.
2. Isiditen.
3. Milleporiten.
4. Medreporiten.
5. Fungiten.
a. Lamellen-Fungiten.
b. Porpiten.
c. Hippuriten.
d. Porõse Fungiten.
6. Reteporiten.
7. Zelleporiten.
8. Astroiten.
9. Keratophyten.
10. Alcyonien.

Anhang zu den Versteinerungen von Würmern.

Sepien-Schnäbel.

II. Versteinerungen aus dem Pflanzenreiche. (*Phytolithen.*)

1. Versteinerte Holzarten. (*Lithoxylen.*)
2. Blätter- und Kräuter-Versteinerungen. (*Bibliolithen, Phytotypolithen.*)
3. Abdrücke von Blüthen. (*Antholithen.*)
4. Versteinerungen von Früchten und Samen. (*Karpolithen, Spermolithen.*)

Anhang. Gyrogoniten.

Digitized by Google

Nomenklatur.

In Hinsicht der Bildung der Petrefakten-Benennungen sind viele oben (S. 133.) für die oryktognostische Nomenklatur angegebene allgemeine Regeln anwendbar. Die Versteinerungen erhalten ihre Namen nach der ganzen Gestalt (*Zylindrit*, *Trigonella*, *Planit*, *Globosit*, *Bitubulit*) und dann oft nach der Aehnlichkeit mit bekannten Dingen (*Hysterolith*, *Patellit*, *Dentalit*, *Phazit*, *Balanit*, *Enkrinit*, *Karyophyllit*, *Schraubenstein*), oder nach eingezeichneten einzelnen Theilen des Fossils (*Megalonyx*, *Mastodonte*, *Dikeratit*, *Gryphit*, *Terebratulit*), oder nach der Größe überhaupt (*Megatherium*, *Riesen-Tapir*, *Riesen-Elenn*, *Riesen-Monitor*), oder in Rücksicht auf die Urbilder (*Anthropolith*, *Ichthyolith*, *Ornithelith*, *Phytolith*, *Antholith*), oder in Bezug auf das hohe Alter, auf die Vorwelt (*Paläotherium*, *Elephant der Vorwelt*), oder nach dem Orte, wo sich das Fossil vorzüglich findet (*Obiothier*, *Höhlenbär*, *Höhlenlöwe*), oder nach Benennungen von Konchylien, Korallen, u. s. w. älterer und neuerer Naturforscher (*Echinit*, *Muskulit*, *Mytulit*, *Muricit*, *Purpurit*, *Pinnit*, *Hausenmuschel*, *Isidit*), oder nach ausländischen Trivial-Benennungen (*Mammut*), oder nach der Aehnlichkeit mit anderm Versteinerungen (*trochilitenartiger Kochlit*).

Ueber die, in dem hier aufgenommenen Systema befindlichen, Gattungs-Namen der Petrefakten folgen nachstehende etymologische Erläuterungen.

Alatit. — Von *alatus* (beflügelt).

Alcyonite. — Von ἀλκυόνιον (Schaum des Meeres), wegen des vermeintlichen Ursprungs.

Ammonit. — Von *Jupiter Ammon*, dem die Mythe Widderhörner beilegt, deren Gestalt den Ammoniten ähnlich ist.

Amphibiolith. — Von ἀμφίβιος (auf dem Lande und in dem Wasser lebend) und λίθος.

Anomit. — Von ἀνομία (Gesetzlosigkeit; Ungleichheit).

Anoplotherium. — Von ὅπλον (unbewaffnet, wegen des Mangels der Spießzähne) und θηρίον (wildes Thier).

Antholith. — Von ἄνθος (Blüthe) und λίθος.

Anthropolith. — Von ἄνθρωπος (Mensch) und λίθος.

Astroit. — Von ἄστρον (Stern, Sonne).

Balanit. — Von βάλανος (Eichel).

Belemnit. — Von βέλεμνον (Pfeil, Geschoß).

Bibliolith. — Von βιβλίον (Blatt) und λίθος.

Bitubulit. — Von *bis* (zweimal) und *tubulus* (die Röhre).

Buktinit. — Von *buccina* (ein Hirtenhorn, die Muschel des Tritons, Trompete) auch kommt *buccinum* als eine Art Schnecke beim Plinius vor.

Bullit. — Von *bulla* (die Blase).

Chamit. — Von *chama* (die Gienmuschel des Plinius) und dieses von Χαίνω (Χάω) (ich klaffe, gähne).

Dentalit. — Von *dens* (der Zahn).

Dikeratit. — Von δίκερως (zweihörnig).

Discit. — Von δίσκος, *discus* (die Scheibe, Schüssel).

Echinit. — Von ἔχινος, *echinus* beim Plinius (der Seeigel).

Elasmotherium. — Von ἐλασμός (Blättchen) und θηρίον (wildes Thier), wegen der blätterigen Gestelt der Backzähne.

Enkrinit. — Von κρίνον (Lilie), davon ἔγκρινον (geschlossene Lilie).

Entomolith. — Von ἔντομον (Kerbthier) und λίθος.

Entrochit. — Von ἐν (aufeinander) und τροχός (Rad).

Fungit. — Von *fungus* (der Pilz, Erd-Schwamm).

Gammarolith. — Von κάμμαρος, *cammarus* oder *gammarus* (der Seekrebs) und λίθος.

Globosit. — Von *globosus* (kugelförmig).

Gryphit. — Von γρυπός (wes einen krummen Schnabel hat).

Gyrogenit. — Von γυρός (gekrümmt) und γωνία (Winkel, verborgener Ort).

Helizit. — Von ἕλιξ (Kreis).

Helmintholith. — Von ἕλμινς (Wurm) und λίθος.

Hipparit. — Nach der Pflanze ἵππαρις (Dioscorides), *hipparis* (Tannenwedel, Pferdeschweif), wegen der Aehnlichkeit des gegliederten Stängels mit manchen Hippuriten.

Hysterolith. — Von ὑστέρα (weibliche Schamtheile) und λίθος.

Ichthyolith. — Von ἰχθύς (Fisch) und λίθος.

Ichthyospondylit. — Von ἰχθύς (Fisch) und σπόνδυλος (Rückenwirbel).

Isidit. — Von *Isis*, eine Korallen-Gattung in dem Systeme.

Karpolith. — Von καρπός (Frucht) und λίθος.

Karyophyllit. — Von καρυόφυλλον, *caryophyllum* (die Gewürznelke).

Kastilit. — Von *cassis* (der Helm).

Keratophyt. — Von κέρας (Horn) und φυτόν (Pflanze).

Kochlit. — Von κόχλος, κοχλίας, κοχλίς, *cochlea* (die Schnecke).

Konotrochit. — Von κώνος, *conus* (der Kegel) und *trochus* (das Kreisel).

Koralliolith. — Von κοράλλιον, *corallium* (die Koralle) und λίθος.

Kraniolith. — Von κρανίον (Hirnschale, Todtenkopf) und λίθος.

Lepadit. — Von λεπάς (eine im Gestaine erzeugte Muschel, von λέπας, Fels, Gestein).

Lithoxylon. — Von λίθος (Stein) und ξύλον (Holz).

Lituit. — Von *lituus* (der oben gekrümmte Augur-Stab).

Madreporit. — (Matreporit.) — Wohl von *mater*, Italienisch *Madre* (die Mutter) und πόρος, *porus* (der Durchgang), weil die Sternkänäle durch die ganze Masse oder Mutter dringen.

Mastodonte. — Von μαζός (Brust, Brustwarze) und ὀδούς (Zahn).

Megalonyx — Von μέγας (μεγάλος) (groß) und ὄνυξ (Krelle).

Megatherium. — Von μέγα (groß) und θηρίον (wildes Thier).

Milleporit. — Von *mille* (tausend) und πόρος, *porus* (der Durchgang), wegen der vielen kleinen Punkte und Kanäle, wovon die Milleporiten durchdrungen sind.

Muricit. — Von *murex* (eine Schneckenart der Alten).

Muskulit. — Von *musculus* (eine eigene Muschel beim Cæsar).

Mytulit. — Von μυτίλος, *mytilus* und *mitulus* (eine Muschel der Alten).

Nautilit. — Von ναυτίλος (Schiffer) und *nautilus* (eine Art Seeschnecke beim Plinius).

Neritit. — Von νηρίτης (eine Seemuschel der Alten — von νέω, ich schwimme).

Operkulit. — Von *operculum* (der Deckel).

Ophiolith. — Von ὄφις (Schlange) und λίθος.

Ornithocephalus. — Von ὄρνις (Vogel) und κεφαλή (Kopf).

Ornitholith. — Von ὄρνις (Vogel) und λίθος.

Orthoceratit. (Orthokeratit.) — Von ὀρθός (gerade) und κέρας (Horn).

Ostracit. — Von ὄστρακον (Schale, Austernschale).

Paläotherium. — Von παλαιός (alt, aus der Vorwelt) und θηρίον (wildes Thier).

Patellit. — Von *patella* (die Schaale, Schüssel).

Pektinit. — Von *pecten* (der Kamm), wegen der kammähnlichen Streifung.

Pentakrinit. — Von πέντε (fünf) und κρίνον (Lilie), wegen der Form des Stiels und der Krone.

Phazit. (Phakit.) — Von φακή (Linse).

Pholadit. — Von φωλάς (was sich in einer Höhle aufhält).

Phytolith. — Von φυσαλίς (Blase).

Phytolith. — Von φυτόν (Pflanze) und λίθος.

Pinnit. — Von πίννα (eine Art Muschel).

Planit. — Von *planus* (flach).

Polythalamien. — Von πολύς (viel) und θάλαμος (Kammer).

Porpit. — Von πορπόεσσα (Oeffnung der Gänge auf einem Körper).

Porzellanit. — Von der Aehnlichkeit der frischen Schnecken dieser Art mit Porzellan.

Purpurit. — Von *purpura* (die Purpurschnecke).

Reteporit. — Von *rete* (das Netz) und πόρος, *porus* (der Durchgang).

Sandalit. — Von σανδάλιον (Pantoffel).

Solenit. — Von σωλήν (Röhre), auch kömmt schon bei Plinius *solen* als eine Art Muschel vor.

Spermolith. — Von σπέρμα (Samen) und λίθος.

Strombit. — Von στρόμβος (Kreisel).

Szyphoide. (Skyphoide.) — Von σκύφος (Becher) und der Endung εἶδης, die eine Aehnlichkeit ausdrückt.

Tellinit. — Von τελλίνη (eine Art Muschel beim Dioscorides u. a. m.)

Terebratulit. — Von *terebrare* (bohren), wegen des Loches am Schnabel.

Trigonelle. — Von τρίγωνος (dreieckig).

Trilobit. — Von τρίλοβος (dreilappig), wegen der Form des Rückens und der Schwanzklappe.

Trochlit. — Von *trochus* (der Kreisel).

Trochit. — Von τροχός (Rad).

Trogontherium. — Von τρώγω (ich nage) und θηρίον (wildes Thier).

Tubiporit. — Von *tubus* (die Röhre) und πόρος, *porus* (der Gang, Durchgang, Vertiefung).

A. Säugthiere.

Turbinit. — Von *turbo* (der Kreisel).

Umbilicit. — Von *umbilicus* (der Nabel, auch eine gewundene Muschel der Alten).

Vermikulit. — Von *vermiculus* (der Wurm).

Volutit. — Von *volvere* (einrollen).

Zelleporit. — Von *cella* (die Zelle) und *porus*.

Zoolith. — Von ζῷον (Thier) und λίθος.

Zylindrit. — Von *cylindrus* (die Walze).

Auf den Tafeln V bis X finden sich aus den meisten nachfolgenden Gattungen von charakteristischen Petrefakten Abbildungen. Sie sind theils nach den vorräthigsten Kupfern in diesem Fache, aus den Werken von Walch, Andrada, Blumenbach, v. Schlotheim, Cuvier, Faujas-St.-Fond u. a., theils nach aufgezeichneten Exemplaren einer eigenthümlichen Sammlung entworfen, die überhaupt reichhaltig ist, besonders aber durch schöne Folgen der Pariser und Italienischen Konchylienbänke schätzbar wird. Daß die Abbildungen oft verkleinert werden *mußten*, ist bei der Menge der Figuren auf einem beschränkten Raume nicht zu verwundern. Es kam hier blos darauf an in allgemeinen Zügen die Form-Verschiedenheiten bildlich anzugeben. In der Erklärung der Kupfertafeln sind diese Abbildungen ausführlicher beschrieben.

I. Versteinerungen aus dem Thierreiche. (*Zoolithen.*)

A. Säugthiere.

Ganze Gerippe, häufiger einzelne Knochen (*Ostealithen*), Hörner (*Keratolithen, Keratiten*), Zähne (*Odontolithen*). — Größtentheils von jetzt unbekannten Arten. — Meist kalkinirt im aufgeschwemmten Lande, in der Dammerde, doch auch im harten Gesteine, Gyps, Kalksteine.

a. Zweihändige Säugthiere.

1. Mensch. (*Anthropolith.*)

Als ganze Gerippe in einem Kalksteine von sehr neuem Ursprunge auf *Guadeloupe*.

Diese fossilen Menschen-Skelette kommen daselbst in der *Côte du Môle* auf der *grande Terre* vor. *La grande Terre* ist von dem eigentlichen Guadeloupe durch einen sehr engen Meerarm getrennt und wird bei der Fluth zum Theil vom Meere bedeckt. Die Einwohner nennen diese Gerippe *Galibi*. Nach Lavaysse zeigen sie sich immer in einer Richtung von Osten nach Westen. Sie bilden mit dem Gesteine, das sie zunächst umgibt, Blöcke, welche gleichsam von dem Ganzen des Felsens gesondert erscheinen. Da die Knochen in einer sehr festen Masse (*Galibi stone*) liegen und ihre Lagerstätte von Zeit zu Zeit von der See überschwemmt wird, so sind sie nur mit großen Schwierigkeiten herauszuarbeiten. Das Gestein selbst ist kein Kalksinter, sondern ein gelblichgrauer Kalkstein mit milchweißen Körnern. Er ist nur kleinen Stückchen dichten Kalksteines und zertrümmerten Muscheln zusammengesetzt. Auch enthält diese Kalk-Breksie, die ein kleinkörniges Gefüge hat, frische Reste von Konchylien, unter andern von *Helix asuta* Martini, Korallen und Konchylien sind aus der gegenwärtigen Schöpfung, und von Petrefakten, deren Originale jetzt nicht mehr vorhanden sind, findet sich gar nichts in dem Steine. Auch Bruchstücke und steinartige Reste von Holzkohlen hat man in ihm wahrgenommen. Seine Härte übersteigt die des Marmors und in der Nähe der Knochen ist er am härtesten.

General Ernouf gab zuerst in einem Briefe an Faujas-St.-Fond Nachricht von diesem Anthropolithen. Alexander Cochrane ließ ein solches Skelett mit vieler Sorgfelt aus dem Felsen brechen und schickte es nach England. Hier schenkte es die Admiralität dem Britischen Museum. Der erste Aufseher des Naturalien-Kabinets in demselben, Karl Konig, lieferte eine Beschreibung und Abbildung in einem Briefe an Sr. J. Banks (*Philos. Transact.* 1814 und Delametherie *Journal de Physique etc.* 1814. Sept.). Nächst diesem sollen noch einige andere fossile Menschen-Skelette aus dem Kalksteine zu Guadeloupe gefördert worden seyn. Bruchstücke haben sich an mehrere Orte hin verbreitet.

Der Cochrane'sche Stein wiegt ungefähr 4000 Pfund. Der Kopf des Gerippes fehlt, eben so die Halswirbel. Die Lage der mitunter losgerissenen Knochen deutet auf eine sehr frühe gewaltsame Erschütterung hin. Die inliegenden Knochen sind eigentlich nicht petrifizirt, sondern haben noch einen Theil ihres Gintens. Sie waren, als der Stein eben vom Lager kam, weich und zerreiblich, wurden aber an der Luft hart.

Die Formation des Gesteins dieser Anthropolithen ist offenbar nur lokal und sehr jung. Eine solche Kalk-Breksie kann jetzt noch sich bilden, da obwechselnde Meeresbedeckung und Korallenbau vorhanden sind. Wahrscheinlich ist es, daß die Guadeloupe Anthropolithen Gebeine von Kariben sind.

Ob nun gleich die fossilen Menschen-Gerippe von Guadeloupe sehr neue, blos lokale Erzeugnisse sind, so können sie doch als Anthropolithen keineswegs verworfen, sondern mit denselben Rechte in der Versteinerungskunde aufgeführt werden, als dieses bei den Sibirischen Elephanten- und Rhinoceros-Knochen geschieht. Nicht zu bezweifeln ist auch das Vorkommen von fossilen Menschenknochen in einigen Kalktuff-Lagern der aufgeschwemmten Gebirge. So bei *Biltingsleben* und bei *Meissen*. Auch am Ganges wurden in einer Tiefe von mehr als 80 Fuß in Sand- und Thonschichten Menschenknochen entdeckt.

Was man sonst für Anthropolithen ausgegeben hat, sind entweder blose Inkrustate oder sie rühren nicht von Menschen her. — Das vermeintliche versteinerte Menschen-Skelett, das man als einen Anthropolithen in der Villa Ludovisi an Rom aufbewahrt, wurde von einem Könige von Portugall als ein Geschenk dem Pabste überschickt. Es ist nichts weiter als eine Gruppe von Menschenknochen, die durch Kalkinter inkrustirt sind. — Der ehemals für versteinert gehaltene Schädel aus der Tiber, welcher sich im Brittischen Museum befindet, ist ebenfalls ein Inkrustat. — Knochen alter Kirchhöfe, von Verunglückten aus auffälligen Gruben, zwischen Felsen, aus Sümpfen, Torf etc. sind keine wahre Fossilien.

Nach der genauen Prüfung von Cuvier, Hunter und Blumenbach enthalten die Knochen-Breksien von Cerigo keine Menschen-Gebeine, wie Spallanzani behauptete. — Die Menschen-Knochen von Gouan sind ebenfalls unächt. — Scheuchzer's *Homo diluvii testis* ist eine große Eidechse. Auch die Abdrücke im bituminösen Mergelschiefer von Riegelsdorf, von denen Rees glaubte, sie rührten von Kinder-Händen her, sind Reste von eidechsenartigen Geschöpfen.

Da nun im Übergangs-Gebirge und in den Flöz-Gebirgen schlechterdings das Vorkommen von Anthropolithen unerwiesen ist und das, was man von der Art kennt, nur von ganz neuen, während der gegenwärtigen Schöpfung entstandenem, Gesteine eingeschlossen wird, so dürfte daraus hervorgehen, daß die Menschen vor den Haupt-Revolutionen, welche der Erde ihre gegenwärtige Gestalt gaben, noch nicht da waren, obgleich damals schon andere Thiere die Erdoberfläche bewohnten.

b. Faulthiere.

1. Zwei jetzt gänzlich unbekannte große Thiere gehören nach Cuvier's genauer Untersuchung und osteologischer Vergleichung zu der Familie der Faulthiere. Man unterscheide zwei Arten.

Das Megatherium. (*Riesen-Faulthier* Cuvier's. *Megatherium Americanum.*) Ein ungeheures Thier der Vorwelt von der Größe des Rhinoceros, aber von noch stärkerem Knochenbaue. In diesem hat es viel Eigenthümliches. Es nähert sich dem Faulthiere nach der Form des Kopfes, der Zähne und der Krallen. Wahrscheinlich hatte es einen kurzen Rüssel wie der Tapir, einen sehr starken Bauch und einen kleinen Schwanz. Vorn hat es keine Zähne, aber auf jeder Seite prismatische Backenzähne, deren Krone mit einer schräg durchschnittenen Furche versehen ist. Sie gleichen mithin weder den Zähnen des Mastodontes, noch denen des fossilen Elephanten oder Rhinoceros. Von sehr beträchtlicher Dicke sind die Schenkelknochen. Sie übertreffen darin selbst die des Ohiothieres. Das Megatherium hat Schlüsselbeine und auch dadurch wieder eine Eigenthümlichkeit vor den Gerippen anderer großer Thiere, des Elephanten, Rhinoceros u. s. w., die diese Knochen nicht besitzen. Es hatte fünf Zehen an den Vorderfüssen, von denen drei sichtbar und mit Krallen bewaff-

Digitized by Google

A. Säugthiere.

ßet waren, die eine knöcherne Scheide umgab. Zwei Zehen waren in der Haut versteckt. An den Hinterfüßen bemerkt man nur eine Kralle mit einer Schride und außerdem nur noch zwei Zehen ohne Krallen. Hier ist indeß nicht soviel Sicherheit als bei den Vorderfüßen und es mag sich dies vielleicht anders im Leben des Thiers verhalten haben. Man fand keine Scham- und keine Sitzbeine am Becken und wenn diese Knochen nicht verloren sind oder wenn dies natürlich ist, so wird das Thier dadurch von allen bekannten Quadrupeden unterschieden, indem eine solche Eigenheit nur bei dem zweizehigen Ameisenbären, aber nur leicht angedeutet ist. Charakteristisch ist auch für das Megatherium, daß Schien- und Wadenbeine oben und unten miteinander verwachsen sind. Das Megatherium war pflanzenfressend und mochte seine starken und scharfen vordern Krallen wohl vortheilhaft zum Ausgraben der Wurzeln brauchen. Sein Gang mußte langsam und gleichmäßig seyn. Zum Laufen, Springen und Kriechen war es nicht geschickt. Das vollständigste und erste Gerippe von diesem Thiere besitzt das königliche Kabinet zu Madrit. Es fand sich 1789 an den Ufern des Flusses Luxan, bei der Stadt dieses Namens, unweit Buenos-Ayres. Ein anderes Skelett wurde von Lima aus in das königl. Kabinet nach Madrit im J. 1795 geschickt und ein drittes entdeckte man in Paraguay. Es scheint also, als wenn wenigstens sehr beträchtliche Reste von drei verschiedenen Gerippen in Spanien sich befänden.

Das Megalonyx. In einer Höhle der Grafschaft Green-Briar in Virginien traf man auf die Reste eines unbekannten Thiers, welche Jefferson erhielt. Nach sorgsamer Untersuchung glich es beinahe ganz dem Megatherium, jedoch war seine Größe verschieden, denn die Knochen des Megatheriums sind um ein Drittheil größer als die des — nach allen Kennzeichen ausgewachsenen — Megalonyx. Dieses mochte die Größe eines vollkommenen Schweizer-Ochsen gehabt haben. Jefferson gab ihm, wegen der großen Krallen, den Namen Megalonyx und hielt es für fleischfressend. Cuvier behielt den Namen bei und erwies, daß es von Vegetabilien gelebt hatte.

Beide Thiere, das Megatherium und das Megalonyx, sind als zwei Arten einer Gattung von der Familie der zahnlosen zu betrachten. Diese Gattung macht den Uebergang von den Faulthieren zu den Ameisenbären (*Fourmilier, Myrmecophaga* L.), und sowohl die letztern noch lebenden als die fossilen Ueberreste der ersten sind bis jetzt nur in Südamerika gefunden worden.

c. Fliegende Säugthiere.

1. Fledermaus. Von zum Theil sehr großen Arten, heiße Erdstriche jetzt bewohnenden nahe kommend. Im neuesten Flözkalke. *Oningen. Pappenheim. Solnhofen.*

Ornithocephalus antiquus Sömmerring. Mit langem Kopfe, schnabelförmig ausgespitzten Kiefern, langem Halse, vierzehigen Vorder- und Hinterfüßen und sehr verlängertem einzelnen Zehe des Vorderfußes zur Ausbreitung der Flughaut. In dem nur jüngsten Flözformation gehörigen Kalkschiefer zu *Solenhofen* im obern Donaukreise.

Dieses höchst merkwürdige Petrefakt ist bis jetzt nur in einem einzigen Exemplare vorhanden, daß sich in der Naturalien Sammlung der königl. Akademie der Wissenschaften zu München befindet. Collini beschrieb es zuerst. Er hielt es für einen Fisch, Blumenbach für das versteinerte Skelett eines Schwimmvogels, Hermann für die Reste eines Säugthiers und Cuvier für eine nicht mehr existirende, eigene Art fliegende Eidechse (*reptile volant*), die er deshalb Ptero-Dactyle nennt. Sömmerring erwies durch eine sehr gründliche Untersuchung des Petrefakts selbst (Cuvier folgerte blos aus Collini's Beschreibung und Abbildung), daß das Original dieser Versteinerung allerdings einem Säugthiere und zwar aus der Ordnung der Chiropteren angehörte. Cuvier sowohl als auch Direktor K. von Schreibers zu Wien sind jetzt ganz der Meinung Sömmerring's *). — Dieser, bis dahin im Leben noch nicht entdeckte, Art Fledermaus komme dem Pteropus minimus Geoffroy St. Hilaire am nächsten, hatte eine schnabelförmige Schnauze und in beiden Kiefern Zähne. Sie macht — zumal durch die Form ihres Schädels — den Uebergang von den fliegenden Säugthieren zu den Vögeln. Jener ist darin dem Schädel der Vögel weit ähnlicher als selbst der Schädel des Schnabelthiers (Ornithorhynchus paradoxus). — Sehr wichtig für Geologie bleibt die Erscheinung dieses, nur im fossilen Zustande bekannten, und nur tropischen Geschöpfen ähnlichen, Thieres müssen in Deutschland unter Begleitung Molucischer Krebse und Südindischer Fische umherschwimmen.

*) Nach einem Briefe, den ich von Herrn Geh. Rath von Sömmerring erhielt. Kopp.

d. Nagende Säugthiere.

1. Wasserratte. In der Kalkstein-Brekzie. *Korsika.* — Von Mäuse-Arten. *Melch* in Böhmen. Im Kalkschiefer. *Oningen.* In der Kalkstein-Brekzie. *Cette.*

2. Hase. In der Kalkstein-Brekzie. *Gibraltar.* — Von Kaninchen-Arten. In der Kalkstein-Brekzie. *Cette.*

3. Alpenhase. (*Lagomys* Cuvier.)

In der Brekzie. *Korsika.*

Merkwürdig ist das südliche Vorkommen der fossilen Knochen eines im Norden jetzt heimischen Thiers: besonders da dies sonst nur im umgekehrten Verhältnisse in Hinsicht auf die Gegenden der Fall ist.

4. Eine bis jetzt nicht bestimmte Art aus der Gattung der Beutelthiere (*Sarigae* Cuvier — *Didelphis* L.)

Im Gypse. *Paris.*

Cuvier entdeckte dieses denkwürdige Petrefakt eines Thieres dessen Gattung gegenwärtig nur in Amerika zu Hause ist.

5. Marder. Iltis.

In Gesellschaft der Knochen des Höhlenbären.

6. Viverren.

Im Gypse. *Montmartre.*

e. Raubthiere.

1. Höhlenbär. In zwei eigenthümlichen, jetzt nicht mehr existirenden, Arten vorkommend. Die eine mit gewölbter Stirn (*Ursus spelaeus* Blumenbach) und die andere mit flacher Stirn (*Ursus arctoidaus* Blumenbach). Die erste Art ist die häufigste.

In Berghöhlen des Übergangs-, vorzüglich aber des Höhlen-Kalksteins. *Franken* (Gayleureuther Höhle). *Thüringen* (Liebensteiner Höhle). *Harz* (Baumann-, Scharzfelder Höhle). *Westphalen* (Sundwich bei Iserlohn in der Grafschaft Mark). *Steyrische Alpen* (Gräz). *Karpathen* (Drachenhöhle).

Die Knochen finden sich in den Höhlen mit Kalksinter überzogen; oft zeigen sich in ihrer Gesellschaft Knochen von Arten Löwen, Tieger, Jaguar, Unze, Wolf, Hund, Fuchs, Schakal, Hyäne, Iltis, Marder. Die Knochen des Höhlenbären sind unter diesen aber bei weitem die häufigsten. Reste von Seethieren bemerkt man nicht unter ihnen.

2. Hund. In Gesellschaft der Knochen des Höhlenbären im Gypse. *Paris.* In Knochen-Brekzien. *Gibraltar.* — Vom Wolfe. Zugleich mit dem Höhlenbären. — Vom Schakal. Unter den Knochen des Höhlenbären. — Vom Fuchse. In Berghöhlen mit den Resten des Höhlenbären. Im Mergel des *Heimberg* bei Göttingen. — Von der Hyäne. In Berghöhlen zugleich mit den Knochen des Höhlenbären und im aufgeschwemmten Lande. *Gaylenreuther Höhle. Baumannshöhle. Aichstadt. Kanstadt.* (Mit versteinerten Konchylien, Elephanten- und Pferde-Knochen). *Ostarode. Herzberg.* (In Begleitung von Elephantenknochen im Mergel.) *Fouvent-le-Prieure* im Departement der Ober-Saone bei Gray. (Mit Elephanten- und Pferde-Knochen.)

Unter den Resten der Thiere, welche sich von Vegetabilien nährten, und im aufgeschwemmten Lande oder in Kalk-Brekzien vorkommen, finden sich keine Spuren von Raubthieren, ausgenommen von der Hyäne. So trifft man wieder unter den Raubthier-Knochen der Berghöhlen auf keine Knochen von wiederkäuenden Thieren, oder vom Pferde, Mastodonte, Elephanten, Tapir u. s. des aufgeschwemmten Landes.

3. Höhlenlöwe. In den Berghöhlen unter den Knochen des Höhlenbären. — Tieger und Jaguar. Knochen von ihnen unter denen des Höhlenbären.

f. Einhufige Säugthiere.

1. Pferd. In Kalkstein-Schichten. *Kanstadt.* In der Knochen-Brekzie des *Mittelmeeres*, *Nizza*, *Antibes*, *Dalmatien etc.*, auch im aufgeschwemmten Lande am *Oarcq Kanal* bei Paris, zu *Fouvent-le-Prieure*, *Kanstadt.* — Vom Esel. In den Kalk-Brekzien von *Aragonien* (Concud).

g. Säugthiere mit gespaltenen Klauen. (*Wiederkäuende.*)

Von den Gattungen:

1. *Capra.* Nämlich vom Schafe.

Digitized by Google

A. Säugthiere.

2. *Antilopa.*

3. *Bos.* Vom Auerochsen, gemeinen Ochsen, einer eigenen Art Büffel, Bisamatiere.

4. *Cervus.* Vom Riesen-Elenn, Dammhirsche, Hirsche, Rehe.

Nähere Bestimmung.

Von unbekannten nicht mehr vorhandenen Arten.

Vorzüglich Köpfe mit den Hörnern, auch Knochen etc.

Das Riesen-Elenn. (*Cervus giganteus* Blumenbach. *Alces giganteus.*) Mit einem Geweihe von ausgezeichnet mächtiger Größe; nämlich vom Kopfe bis an das Ende oft acht Engl. Fuß lang und von einer Spitze zur andern vierzehn Fuß abstehend, auch zuweilen dreihundert Pfund schwer.

Im aufgeschwemmten Lande. Besonders in *Irland* (Drumcree, Besborough), doch auch in *England*, vielleicht auch in *Deutschland* und *Frankreich*.

Zwei Hirsch-Arten.

Im aufgeschwemmten Lande. *Etampes. Schonen.*

Eine ungeheure Büffel-Art.

Im aufgeschwemmten Lande. *Siberien.* Die Büffel-Knochen kommen hier oft mit den Resten des fossilen Elephanten und Rhinoceros vor.

Von bekannten noch lebenden Arten.

Hörner, Köpfe, Knochen vom Auer-, Bisam-, gemeinen Ochsen, vom Hirsche, Dammhirsche, Rehe, Schafe.

Im *Oeninger* Kalkschiefer. In den Kalk-Breksien an den Küsten des Mittelmeeres, bei *Cerigo*, *Cette*, *Nizza*, *Antibes*, *Gibraltar*, *Dalmatien*. Ferner in den Breksien von *Arragonien* (Conend), des *Veronesischen* und *Vizentinischen*. Im aufgeschwemmten Lande. *Burg Tonna.* Am *Rheine. Paris.* Thal *de la Somme. Siberien. Nordamerika.*

In den Breksien von *Gibraltar* und *Dalmatien* auch Knochen von Antilopen-Arten.

Die Knochen in den Breksien des Mittelländischen Meeres, und die, welche ebenso in Arragonien, im Veronesischen und Vizentinischen vorkommen, stammen von Thieren, die von Vegetabilien leben. Sie gehören meist bekannten und selbst solchen Thieren an, die noch in der Gegend leben, wo die fossilen Knochen gefunden werden. Diese Breksien sind von einer sehr jungen Formation.

b. Säugthiere mit mehr als zwei Klauen. (*Pachydermen.*)

1. Elephant der Vorwelt. (*Mammut, Mammont, Chemung-Mammut, Chemung-Elephant, Elephas mammonteus* Cuvier, *Elephas primigenius* Blumenbach, *die Riesenknochen der Alten.*) Dem Asiatischen Elephanten ähnlicher als dem Afrikanischen, aber als eigne Art bestimmt charakterisirt durch weit längere Alveolen der Stoßzähne, durch eine eigene, von der des lebenden Elephanten abweichende, Struktur der Backenzähne, durch die Form der untern Kinnlade, durch eine, die von jenem übersteigende, Größe und durch mehrere andere Verschiedenheiten.

Im aufgeschwemmten Lande, im Ufersande der Flüsse, Kalktuffe, Mergel, in Lehmlagern. *Siberien, Kamtschatka, Deutschland* (Burg Tonna, Nägelstädt, Ballstädt, Hersberg und Osterode, Wolfenbüttel, Kannstadt), *Frankreich* (Dauphiné, Paris, Ourcq-Kanal, Bondy), *Spanien* (Madrit), *Italien* (Verona, Monte Pulgnasco bei Piscenza, Rom, Neapel, Kalabrien, Sizilien u. a. w.), *Holland, England, Schweden, Nordamerika* und an vielen andern Orten.

Die Backenzähne ohne Zacken auf der Krone, sondern auf ihrer Fläche mit geschlängelten, bandförmigen, an beiden Enden paarweise zusammen laufenden, wellenförmigen Linien. Sie bestehen aus vertikal liegenden, abwechselnden Schichten von Email und Knochen-Substanz. Die Stoßzähne oft weit gekrümmter als beim lebenden.

Die Knochen selten als ganze Gerippe, meist zerstreut in geringer Tiefe vorkommend: selten allein, in den häufigsten Fällen mit fossilen Rhinoceros-, Büffel-, Pferde- u. a. w. Knochen.

In Sibirien finden sich die Reste von Elephanten und andern Säugthieren öfters in oder unter Lagern, welche Seegeschöpfe, Entrochiten, Belemniten, Glossopetren, Milleporiten, Ostraziten u. s. w. enthalten. Manchmal zeigen sich aber die Elephanten-Gebeine in Gesellschaft von Land- und Süßwasser-Konchylien wie bei Burg Tonna, Kannstadt und Bondy. — Am häufigsten sind diese fossilen Knochen auf einigen Inseln des Eismeeres. Diese Inseln sind aus Eis, Sand und Knochen von Elephanten, Büffeln und Rhinoceros gebildet. So das unbewohnten Lachow-Inseln (Perwoi, Staroi, Makrowskoi u. a. w.) an der Mündung des Jnsaflusses, zwischen der Lena und Jodigirka. Man will sogar in diesen Gegenden Reste von riesenartigen Vögel-Knochen, nämlich von der Länge einer Elle, gefunden haben. Der sorgsamsten Untersuchung

A. Säugthiere.

Ohiothiere zuschrieb, welche aber wohl dem fossilen Elephanten oder einer andern Art Mastodonte angehören. Ein Backenzahn wiegt zuweilen eilf Pfund und drüber. Der Rüssel dürfte so wie bei dem Elephanten gewesen seyn. Die Glieder des Ohiothiers sind stärker, der Kopf länger, die Alveolan der Stoßzähne horizontaler, der Bauch eingenogener als es bei dem Elephanten der Fall ist.

Das Thier mochte wohl in Sumpf- und Moor-Gegenden leben; wahrscheinlich sich auch von denselben Dingen wie das Nilpferd und das wilde Schwein, nämlich von Wasserpflanzen, Wurzeln u. s. w. genährt haben.

Die Reste dieses großen Mastodontes finden sich fast in allen Staaten von Nordamerika; weiter als bis zu 43° Breite hat man aber keine sichere Beweise von der ehemaligen Existenz jenes Thiers. Häufiger war es in den westlichen, als in den östlichen Ländern; wohl deshalb, weil dort mehr Salz-Sümpfe sind, die das Ohiothier lieben mochte. In solchen Salz-Morästen werden vorzüglich viele Knochen desselben angetroffen.

Die Knochen und Stoßzähne des Ohiothiers werden meist in perpendikulärer Richtung stehend entdeckt. Die Thiere mußten also wahrscheinlich lebendig in den Sümpfen versunken seyn. Zuweilen begleiten sich mehrere Skelette an einem Orte und in Amerika zuweilen Elephanten-Knochen die vom Mastodonte.

Selten sind dem aus den Salz-Sümpfen Nordamerikas gegrabenen Knochen noch weiche erkennbare Theile anhängend.

Einzelne Knochen und Zähne des Ohiothiers sind in großen Naturalien-Sammlungen nicht selten, aber ganze Gerippe sind bis jetzt nur in Philadelphia aufgestellt. Charles Wilson Peale ließ nämlich in der Provinz New-York im Jahre 1801 zwei, beinahe vollständige, Skelette ausgraben. Die Knochen wurden zusammengesetzt und das eine dieser gigantesken Gerippe, und zwar das vollständigste, befindet sich im Peale'schen Museum zu Philadelphia. Das andere wurde von seinem Sohne, Rembrand Peale, nach London gebracht, wo er es öffentlich sehen ließ.

Von vier anderen Arten Mastodonte, die von geringerer Größe sind als das Ohiothier, aber auch durch die Zähne kenntlich, fanden sich Reste in *Frankreich* (Simorre im Gers-Departement, Montabusard bei Orleans), *Italien* (Toskana, Val d'Arno, Piemont), *Deutschland* (Sachsen), *Amerika* (Peru, Brasilien, Terra firma). Sie kommen zum Theile in ungeheurer Menge wie auf dem Riesen-Felde bei Santa Fé de Bogota in Terra firma vor, und was besonders Merkwürdig ist, hier in einer Höhe von 1300 Toisen über der Fläche des Meeres.

Nur in Amerika sind die Mastodonte-Knochen häufig, sonst überall selten. Sie liegen in geringer Tiefe und sind im Allgemeinen unter allen fossilen Knochen am besten erhalten. Oft sind sie von Eisen, die Zähne von Simorre aber, wie der Türkis, von Kupfer durchdrungen.

3. Tapir. Zwei Arten.

Die erste von der Größe des noch lebenden Tapirs, aber durch die hintern Backenzähne von ihm unterschieden. — Im aufgeschwemmten Lande. *Langnedos* (Montagne noire).

Die zweite Art (Riesen-Tapir, *Tapir giganteque* Cuvier) hatte die Größe eines Elephanten. — Im aufgeschwemmten Lande. *Comminge*, *Vienne* in Dauphiné.

4. Palöotherium. (Cuvier's.)

Eine ausgestorbene Gattung. In der Gestalt mochte das Palöotherium das Mittel zwischen dem Rhinoceros und Tapir halten. Wahrscheinlich hatte es einen Rüssel. Cuvier entdeckte bis jetzt sechs Arten, welche durch die Größe und durch die Zahl der Zehen von einander abweichen. Diese Arten haben nämlich die Größe eines Pferdes bis zu der eines Kaninchens.

In der neuesten Flötzkalk- und Gyps-Formation. *Montmartre. Orleans* (Montabussard). *Buchsweiler* (Basberg), *Issel*.

5. Rhinoceros der Vorwelt. (*Rhinoceros antiquitatis* Blumenbach.) Eine eigenthümliche Art. Es unterscheidet sich von den lebenden durch bestimmte Merkmale. Der Schädel hat überhaupt einen größern Umfang, besonders ist er länger. Die Hinterhauptsschärfe ist stark zurück geneigt, die Axe des Gehörgangs hat eine schiefe Richtung, die Nasenscheidewand ist knöchern, die Augen lagen mehr nach hinten und in der obern Kinnlade hatte das Thier keine Schneidezähne. Der wichtigste Charakter des fossilen Rhinoceros besteht aber in der Bildung seiner Nasen-Knochen und in ihrer Verbindung mit dem Intsisiv-Knochen. Dadurch ist es nicht nur vom noch vorhandenen, sondern überhaupt von allen andern bekannten Thieren verschieden. — Wahrscheinlich war es zweifach gehörnt. Die Hörner mußten weit von einander abstehen und sich nicht wie bei dem lebenden Doppelgehörnten berühren.

Im aufgeschwemmten Lande, Mergel, Flußsande, in Lehmlagern etc. *Siberien. Deutschland* (Hersberg am Harze, Burg Tonna, Ballstädt, Kannstadt, Eppelsheim bei Alzei). *Italien* (Verona, Monte Pulgnasco bei Pisa, Piemont). *Frankreich. England.*

Zumal häufig in Siberien, wo oft die Rhinoceros-Knochen in Begleitung derer des fossilen Elephanten vorkommen. Manchmal finden sich hier auch Reste vom Rhinoceros mit noch wollichen Thälen, Haaren etc. So das oben erwähnte am Willhui ausgegrabene.

6. Hippopotamus. Zwei Arten finden sich fossil.

Die erste Art hat die Größe des jetzt lebenden und ist ihm auch sonst gleich.

Im aufgeschwemmten Lande. *Val d'Arno. Langnedos* (Montpellier, Mosson).

Ein zweite Art ist weit kleiner, mithin nicht mehr vorhanden. Die fossilen Knochen zeigen, daß dieses Nilpferd nur so groß wie ein wilder Eber war.

Frankreich.

7. Schwein.

Im Mergel. *Heimberg* bei Göttingen. Im Torfe.

8. Anoplotherium. (Cuvier's.) Die ganze Gattung ist nicht mehr lebend. Ähnlich dem Schweine nach Zähnen (jedoch ohne Spitzzähne) und Füßen macht das Anoplotherium von der Ordnung, welche das Rhinoceros, den Tapir, das Schwein etc. umfaßt, den Übergang zu den wiederkäuenden Thieren. Cuvier entdeckte die Reste von fünf Arten dieser Gattung, von der Größe eines vollkommnen wilden Schweins bis zu der eines Hasen.

In der neuesten Gyps-Formation. *Paris* (Montmartre, Antony).

Palöotherien und Anoplotherien mochten wohl in sumpfigen Gegenden gelebt haben.

Cuvier macht über das Vorkommen der fossilen Pachydermen der aufgeschwemmten Lande nachstehende Bemerkungen *). — In dem aufgeschwemmten Lande, welches den Grund der Thäler ausfüllt und die größere Ebenen bedeckt, finden sich allein nur der Gattung der Pachydermen die Knochen von eilf Arten, nämlich: von einem Rhinoceros, zwei Nilpferden (Hippopotamus), zwei Tapiren, einem Elephanten und fünf Mastodonten. Alle diese Arten sind jetzt den Klimaten, wo man ihre fossilen Reste antrift, ganz fremd. Die fünf Mastodonte allein können als eine besondere, nahekannte, der des Elephanten sehr nahe kommende, Gattung angesehen werden. Alle andere Arten gehören zu Gattungen, welche gegenwärtig noch in der heißen Zone existiren. Drei von diesen Gattungen haben blos in dem alten Kontinente, nämlich Rhinoceros, Hippopotamus, Elephant. Die vierte Gattung — Tapir — bewohnt nur allein das neue. Dieselbe Vertheilung gilt nicht bei den fossilen Knochen. In dem alten Kontinente wurden Tapir-Knochen ausgegraben und man hat Elephanten-Gebisse im neuen entdeckt.

Obgleich nun diese Arten bekannten Gattungen angehören, so unterscheiden sie sich doch merklich von den bekannten Arten, sie müssen daher als eigenthümliche Arten, und nicht als bloße Abänderungen betrachtet werden. In Anschung des kleinen Hippopotamus und des Riesen-Tapirs ist dies unbestritten; auch in Hinsicht des fossilen Rhinoceros ist es noch sehr gewiß und in Betreff des Elephanten und Tapirs höchst wahrscheinlich, obgleich weniger offenbar. Das große Nilpferd ist die einzige Art unter den eilf fossilen, von dem man nicht genug Theile besitzt, um mit Bestimmtheit sagen zu können, ob es von den gegenwärtigen verschieden ist oder nicht.

Unter den eilf Arten war blos eine — das große Mastodonte — vor Cuvier als ein verlornes Thier bekannt. Zwei andere, das Rhinoceros und der Elephant, waren richtig in Hinsicht der Gattung bestimmt; indeß ist Cuvier der erste gewesen, der ihre spezifische Verschiedenheit mit Gewißheit zeigte. Sieben Arten — nämlich: das kleine Nilpferd, die beiden Tapir und die vier Mastodonte von geringerer Größe — waren vor Cuvier's Untersuchungen ganz unbekannt. Die eilfte Art — das große Nilpferd — bleibt noch einiger Ungewißheit unterworfen.

Die Knochen dieser Arten finden sich fast überall in gleichen Lagerstätten, oft unter Gebeinen anderer Thiera, welche ebenfalls denen unserer Zeit ähnlich sind. Ihre Lagerstätten sind im aufgeschwemmten

*) Annales du Muséum d'histoire naturelle. T. VIII. p. 265 ff. u. 420 ff.

Digitized by Google

Lande, Mergel oder Sand, und immer mehr oder weniger unter der Oberfläche. Es ist daher wahrscheinlich, daß jene Reste in der letzten oder in einer der letzteren Katastrophen der Erde vergraben wurden. An vielen Orten sind jene Knochen von Seethier-Resten begleitet, an weniger zahlreichen Orten trifft man gar nichts von diesen bei den Knochen an und anzuweisen enthält selber der Sand oder Mergel, welcher die letzteren bedeckt, süßwasser-Konchylien. Nicht eine einzige ganz glaubwürdige Beobachtung thut dar, daß die Knochen von regelmäßig geschichtetem, See-Schaalthiere enthaltendem, Gesteine bedeckt gewesen sei und mithin das Meer sich lange und ruhig über denselben verweilt habe.

Die Katastrophe, welche diese Quadrupeden betraf, war demnach eine große aber vorübergehende Meer-Ueberschwemmung. Diese erhob sich aber nicht über hohe Gebirge, denn man nimmt da kein solches aufgeschwemmtes Land wahr, dem ähnlich, in welchem dergleichen Knochen vorkommen, und auch diese erscheinen dort nicht mehr, selbst nicht in hoch gelegenen Thälern, wenn es nicht sind einigen des wärmeren Theils von Amerika der Fall ist.

Die Knochen zeigen keine Spuren, daß sie fortgewälzt worden wären; sie haben noch ihre Gruben, Leisten, Apophysen; sie sind nicht abgerieben, nicht zu ganzen Gerippen vereinigt, sondern man findet sie zerstreut und zum Theile zerbrochen, zuweilen in ihren Höhlungen und auf ihnen Milleporiten und See-Schaalthiere befestigt.

Weder die Knochen, noch die ganzen Leichname wurden folglich durch die Fluthen aus der Ferne herbeigeführt, sondern von diesen an den Orten angetroffen, wo sie vom Wasser bedeckt wurden, so daß es das Ansehen gewinnt, als hätten die Thiere da ihre Heimath gehabt und wären auch und auch gestorben.

Vor der Katastrophe lebten mithin diese Thiere in den Klimaten, wo man jetzt ihre Dauthiere ausscharrt. Diese Umwälzung brachte ihnen den Untergang, und da man sie nirgends mehr entdeckt hat, so müssen jene Arten ganz vernichtet seyn.

Der nördliche Erdstrich nährte also ehemals Arten, welche zu den Gattungen des Elephanten, des Hippopotams, des Rhinozeros, des Tapirs, sowie des Mastodonts gehörten; Gattungen, von welchen die vier ersteren jetzt nur in der heißen Zone und die letzte an keinem Orte mehr gefunden werden.

Demungeachtet ist kein Grund dafür anzunehmen, daß die gegenwärtigen Arten in den heißen Erdstrichen Abkömmlinge von jenen ähnlichen Thieren des Nordens sind, die sich in diesem Falle hätten plötzlich oder allmählig gegen den Aequator hindrängen müssen. Sie sind nicht die nämlichen und wir werden durch eine Untersuchung der ältesten Mumien einsehen lernen, daß keine erwiesene Thatsache uns zu der Annahme so beträchtlicher Veränderungen berechtigen darf, ob die and, welche man für eine ähnliche Umwandlung, zumal unter wilden Thieren, unterstellen müsse.

i. Säugthiere mit Schwimmfüßen.

1. Biber.
Im aufgeschwemmten Lande, Torfe. Thal *de la Somme. Asowsche Meer.*

2. Seehund. Von eigenen Arten.
Im Kalksteine. (In Begleitung von See-Konchylien). *Angers* (Doué. Chevegne). *Bordeaux.*

3. Wallrofs. Seekuh. Von besonderen Arten.
Im Kalksteine, oft mit versteinerten Meer-Schaalthieren. *Anjou* (Angers, Doué, Chavagne, Faverayo, Aubigné). *Bordeaux. Eskartsleben. Ehrich. Kent.*

k. Wallfischartige Säugthiere.

1. Wallfisch.
Im Kalksteine. *Verona. Piemont.*
Im aufgeschwemmten Lande, Mergel, Saud. *Monte Pulgnasco* bei Piacenza. *Sibirien.*

2. Kachelot.
Im aufgeschwemmten Lande. *Paris.*

3. Delphin.
Im Muschelkalke. *Aargert.* Im Mergel. *Monte Polgnasco.*

G. Fischer gedenkt (*Mémoires de la Société impér. des Naturalistes de Moscou. T. II.* 1809.) noch zweier fossilen, jetzt ganz unbekannten Thiere, deren Reste sich in Rußland finden. Das eine nennt er *Elasmotherium.* Es hat einen länglichen Kopf, keine Schneide- und keine Spießzähne, aber auf jeder Seite 5 Backenzähne mit krummen Blättern. — Das andere Thier, dessen Knochen am Asowschen Meere bei Tagomtok vorkommen, gehört zu den *Glires* und F. gibt ihm den Namen *Trogontherium.* Es hat lange übereinander Schneidezähne und 4 abgeplattete gefurchte Backenzähne. — Beide sollen geringe oder gar keine Aehnlichkeit mit den noch lebenden Thier-Gattungen besitzen.

B. Vögel. (*Ornitholithen.*)

Die Knochen und Federn-Abdrücke von Sumpf- und Schwimmvögeln, aber nur höchst selten.

Im Muschelkalke. *Heimberg* bei Göttingen. Im neuesten Flözkalke. *Oeningen, Verona* (Veltena nove). Im Gypse. *Paris.* In Knochen-Breksien. *Gibraltar. Cette.*

C. Amphibien. (*Amphibiolithen.*)

Selten.

a. Amphibien mit vier Füßen.

1. Schildkröte. Schaalen und Knochen, meist von Wasser-, doch auch von Land-Schildkröten. Alle von unbekannten Arten.

Im bituminösen Mergelschiefer (oder Uebergangs-Thonschiefer?) *Plettenberg* bei Glaris. Im Kalksteine. *Brüssel* (Maisbrock). In der Kreide. *Maestricht* (Petersberg). Im Gypse. *Aix* in der Provence. *Paris.* Im aufgeschwemmten Lande. *Burg Tonna* (Land-Schildkröten).

2. Von einer Art Kröte, Hundsunke. (*Rana porsentosa* L.).

Im *Oeninger* Kalkschiefer.

3. Eidechsenartige Geschöpfe.

Eine Art Geviel (*Gavial der Vorwelt, Crocodilus priscus* Sömmerring).

Im jüngern Flöz-Kalksteine. *Bayern* (Daiting bei Monheim unweit Solenhofen). *Altdorf* in Franken. *Whitby.* — An allen diesen Orten mit Ammoniten.

Herr Geheimerath von Sömmerring zu München besitzt das treffliche Exemplar eines zu Daiting im dortigen Kalkschiefer gebrochenen Gavials. Die zwei Platten enthalten beinahe das vollständige Gerippe des Thiers. Herr von Sömmerring hat seine gründlichen und scharfsinnigen Untersuchungen über dieses merkwürdige Petrefakt durch eine musterhaft bearbeitete Abhandlung in den Denkschriften der königl. Akademie der Wissenschaften zu München (Band IV.) niedergelegt.

Reste von zwei ganz unbekannten, nicht mehr vorhandenen, mit dem Geviel nahe verwandten, Krokodil-Arten.

Im Kalksteine. Das *Vicentinische* (Rosso). Im Mergel unter der Kreide. *Honfleur. Havre. — Alençon. Angers. Mans. Dorsetshire.*

Arten Monitor.

Im bituminösen Mergelschiefer (Kupferschiefer). *Thüringen* (Suhl, Kupfermühl, Glücksbrunn, Rothenburg an der Saale). *Hessen* (Riegelsdorf).

Der Riesen-Monitor. Gegen 23 Fuß lang, wovon der sechste Theil die Größe des Kopfs ausmacht. Wahrscheinlich in der Vorwelt ein Bewohner des Meeres.

In der Kreide. *Maestricht* (Petersberg).

Zufolge einer Korrespondenz-Nachricht des Herrn von Sömmerring, beobachtete dieser Naturforscher Bruchstücke aus derselben Gegend, wo man den Crocodilus priscus fand, die ganz offenbar ein jungen Thier von der nämlichen Art vermuthen, welche man im Petersberge bei Maestricht entdeckte und einer bis jetzt unbekannten, weiterhin großen Eidechse (aber keinem Krokodile) angehörten.

Der Riesen-Salamander (Cuvier's).

Im *Oeninger* Kalkschiefer.

Dies ist das berühmte Petrefakt, welches J. J. Scheuchzer zu Zürich für einen Antidiluvianer, für ein versteinertes Menschen-Gerippe hielt. Das erste Exemplar wurde im Jahre 1725 bei Oeningen entdeckt und von Scheuchzer in einer Dissertation beschrieben. Sie hat den Titel: *Homo diluvii testis* und erschien zu Zürich 1726 in 4to. Ein dem gelehrter Holzschnitt stellt die Versteinerung in natürlicher Größe vor.

Van Marum aus Haarlem kaufte im Jahre 1802 während seiner Reise durch die Schweiz das Scheuchzer'sche Exemplar von dem damaligen Besitzer der Scheuchzer'schen Sammlung für einen sehr mäßigen Preis, und brachte es in das Teyler'sche Museum nach Haarlem, wo sich dieses merkwürdige Petrefakt jetzt befindet. Ein zweites, dem Scheuchzer'schen vollkommen ähnliches, Exemplar, ebenfalls aus den Oeninger Steingruben, besitzt die Sammlung der naturforschenden Gesellschaft zu Zürich.

Jon. Gesner, v. Rasoumowski, Blumenbach, Gmelin, Andreae, Vogel und Kaho erklärten das Scheuchzer'sche Stück für einen versteinerten Wels (*Silurus glanis*) als den größten Süßwasser-Fisch. Cuvier glaubte schon nach Ansicht der Abbildung jenes Stücks eine bis jetzt unbekannte ga-

Digitized by Google

D. Fische. — E. Insekten. — F. Würmer.

genaue Salamander-Art zu erkennen. Bei einer Reise nach Haarlem erkannte VAN MARUM, als Inspektor des TEYLER'schen Museums, dass CUVIER das Gestein, unter welchen noch Theile des Gerippes verborgen lagen, ablöste. CUVIER brachte es auf diese Weise dahin, die Pfoten mit ihren Knochen und Fingern, die kleinen Rippen, die Zähne längs der beiden weiten Kinnladen, kurz alle charakteristische Theile zu entdecken, die es unbezweifelt machen, dass dieses Gerippe das Eigenthum eines Salamanders war. — Eine Zeichnung des vollständig ruthellosen Petrefakts legte CUVIER der physikalischen Klasse des Instituts zu Paris vor.

KREUMEYER und JAEGER hatten diese Versteinerung schon früher für eine grosse nicht mehr existirende Eidechse angesehen.

Alles dieses beweist wenigstens soviel, dass nicht alle Versteinerungen des Oeninger Steinbruches bekannten, noch in der dortigen Gegend heimischen Originalien angehören — wie man neuerdings mit Bestimmtheit behauptete.

Die versteinerten Affenknochen, welche man im Meininger-Schen will gefunden haben, hält CUVIER für Reste von Eidechsen.

b. Schlangen. (*Ophiolithen.*)

Im bituminösen Mergelschiefer (oder Uebergangs-Thonschiefer?). *Plattner-* und *Pilaturberg*. Im *Oeninger* Kalkschiefer. In den Kalk-Brekzien von *Cette* (Rückenwirbel).

CUVIER spricht von 78 Arten fossilen — lebendige Junge gebärenden und Eier legenden — Quadrupeden.

42 Arten sind nach CUVIER mit noch vorhandenen Thieren übereinstimmend. 1. Eine Art Nilpferd. 2. Der Hirsch. 3. Das Reh. 4. Der Ochs. 5. Der Aneroche. 6. Der Bisamochs. 7. Der Dammhirsch. 8. Die Hyäne. 9. Der Wolf. — Der Hund. 11. Das Pferd. 12. Das Schaf.

16 oder 18 Arten scheinen noch vorhandenen Gattungen, aber nicht noch lebenden Arten anzugehören. Der Elephant. Das Rhinoceros. Der Tapir. Das kleine Nilpferd. Die Bären. Die Jaguars. Die Hasen. Die Füchse. Schakals. Der Alpenhase. Eine Didelphis-Art. Die Seekühe. Die Seehunde. Die Krokodile. Die Schildkröten — — —

48 andere fossile Arten scheinen weder mit jetzt bestehenden Gattungen, noch Arten übereinzukommen. Das Megalonyx. Das Megatherium. Fünf Arten Mastodonte. Zehn Arten Paläotherium. Fünf Arten Anoplotherium — — — —

Die lebendige Jungen gebärenden Quadrupeden dürften zu einer spätern Periode in fossilen Zustand übergegangen seyn als die Eier legenden.

D. Fische. (*Ichthyolithen.*)

Süsswasser- und See-Fische. Diese zum Theil von Arten, welche eine ungeheure Grösse haben mussten, wie z. B. die versteinerten Zähne von sehr grossen Hayen beweisen.

Häufig und von sehr vielen, meist aber jetzt im Originale unbekannten, Arten.

1. Ganze versteinerte Fische.

Selten. Im bituminösen Mergelschiefer. *Ilmenau.* — Gerippe. Grethen etc. Im neuern Kalkstein. *Verona. Pappenheim.* Im Gypse. *Paris.*

2. Abdrücke von Fischen, Fischgerippen und Grethen.

Das häufigste Vorkommen. Im bituminösen Mergelschiefer. *Plattner- und Pilaturberg.* — *Riegelsdorf. Mannsfeld. Ilmenau. Eichstädt. Kupferschiefer.* In den neuesten Schichten des Flötzkalks. *Aichstädt. Solenhofen. Pappenheim. Oeningen. Verona* (*Monte Bolca*). Im Gypse. *Paris, Aix* in der Provence.

3. Fischzähne, Zähne einer Art Hayfische. (*Glossopetren, Bufoniten, Schlangensteinzungen, Schwalbensteine, Krötensteine* — vielleicht der *Türkis.*)

Häufig. Im Muschelkalk. *Weinheim* bei Alzei. *Ehrich* im Schwarzburgischen. *Illeben. Eckartsleben. Hildesheim* (Dirkholzen). *Kant.* Im Gypse. *Paris.*

Mannsfeld. Querfurt. Blankenburg. Weimar. Quedlinburg. Lüneburg. Hessen. Holstein. Krain. Kärnthen. Schlesien. Verona. Malta.

4. Rückenwirbel von Fischen. (*Ichthyospondyliten.*)

Auch verkiest.

Oldersthausen (Diiderode). *Weimar* (Ettersberg). *Burg Tonna* (im aufgeschwemmten Lande). *Shepey. Paris.*

Der sägeförmige gezähnte Schwanzstachel einer Rochen Art. Im Mergel. *Aiguemorte.*

Die fossilen Fische oft in einer gekrümmten zerrissenen Lage. Eins der merkwürdigsten Exemplare von Verona nova bei Verona ist ein versteinerter Raubfisch mit einem kleinern Fische im Rachen. Es deutet auf die Schnelligkeit der Katastrophe, welche diese Fische fossil machte, hin.

Im Kalksteine des Berges Bolca bei Verona erkannte S. VOLTA 105 verschiedene Arten Fische, nämlich: 27 Arten aus Europäischen, 39 Arten aus Asiatischen, 3 Arten aus Afrikanischen, 19 Arten aus Südamerikanischen, 11 Arten aus Nordamerikanischen Meeren und 7 Arten aus süssem Wasser.

E. Insekten. (*Entomolithen.*)

1. Wasser-Käfer. (*Hydrophilus* FABR.)

Im *Oeninger* Kalkschiefer. In Braunkohlen-Lagern. *Frankreich.*

2. Schaben.

Im Bernsteine.

3. Notonekten.

Im *Oeninger* Kalkschiefer.

4. Wasser-Skorpione. (*Nepa.*)

Im *Oeninger* Kalkschiefer.

5. Larven von Libellen.

Im neueren Flötzkalke. *Oeningen.*

6. Ameisen.

Im Bernsteine.

7. Fliegen.

Im Bernsteine.

8. Spinnen.

Im Bernsteine.

Im Bernsteine finden sich allgemein verbreitete Insekten und auch seltene, wie aus der Gattung *Mordella, Crioceris, Lebia* u. s. w. Die Schaben im Bernsteine sind zuweilen tropischen Ansehens. Manchmal kommen die in diesem Minerale sich zeigenden Insekten mit keinen der bekannten überein. Auch sieht man darin völlig verwandelte, wie im lebendigten Fluge umflossen, zum Theil noch mit frischen natürlichen Farben.

9. Krebse. (*Gammarolithen.*)

Kurzschwänzige. Langschwänzige. Mit eingezogenem, gestrecktem oder gegliedertem Schwanze. — Das Rückenschild glatt, ohne oder mit Einschnitten am Rande, gefurcht, stachlig, uneben, mit Körnern besetzt, lang, klein, schmal oder oval. — Die Scheeren breit, schmal, kurz oder dünn, zugleich langarmig (*See-Heuschrecken*). Ohne Scheeren (*Squillen*). — Die Füsse schmal, breit oder lang.

Versteinert, zuweilen auch mit der Schale.

Als Steinkerne und als Spurensteine.

Manchmal metallisirt.

Die Originale der meisten Arten sind zweifelhaft.

Nicht besonders selten. Im neuern Flötzkalke. *Pappenheim. Aichstädt. Solenhofen. Oeningen. Lägerberg. Verona* (Bolzeberg). In der Kreide. *Mastricht* (Petersberg). Im Gypse. *Paris.*

10. Molluckische Krebse. (*Monoculus Polyphemus* L. *Limulus Polyphemus* FABRIC.). — Zuweilen mit fast unversehrter Schale.

Im neuesten Flötzkalke. *Solenhofen. Pappenheim.*

F. Würmer. (*Helmintholithen.*)

Unter allen Zoolithen gehören die Helmintholithen zu den häufigsten. Ihre fossilen Gehäuse zeigen sich nicht selten in ungeheurer bewundernswürdiger Menge, ganze Gebirgsstrecken erfüllend. So die Faluniere in Touraine, eine Muschelbank, die bei einer mittlern Tiefe von 18 Fuss sich über eine Oberfläche von zehn Quadratmeilen erstreckt, so dass, wenn auf die Meile 2,283 Tonnen gerechnet werden, das Ganze eine völlig aus fossilen Konchylien bestehende Masse von 1,266,637,627 Kubiktonnen ausmacht.

Auch in Absicht der Arten sind diese Petrefakten die reichhaltigsten. LAMARCK und DEFRANCE entdeckten allein zu Grignon 500 verschiedene Arten.

Sie, zumal die Konchyliolithen, sind entweder versteinert und dann oft metallisirt, oder kalzinirt, inkrustirt, oder noch fast ganz

im natürlichen Zustande. Häufig kommen sie nur als Steinkerne oder als Spatersteine vor. Die deutlichsten sind die kalcinirten; doch gewähren die völlig versteinerten in geognostischer Hinsicht meist größeres Interesse.

Nach der Aehnlichkeit des Baues der versteinerten Schaalthiere mit den jetzt noch lebenden Arten, unterscheidet man auch bei jenen *See-Schaalthiere* (*Balaniten, Terebratuliten, Venuliten*), *Fluss-* und *Land-Konchylien* (*Umbilicaliten, Nerititen, Helicaiten* u. s. w.), nach ihrem vermuthlichen ehemaligen Aufenthalte. Die fossilen Meer-Schaalthiere dürften dann die ältern, die Fluss- und Land-Konchylien die neuern Formationen einnehmen. Indess muss man dieser Eintheilung nicht zu viel Werth beilegen und nur mit grosser Vorsicht kann hieraus der Schluss gezogen werden, dass sich diese Gebirge nur aus Meer-Bedeckung und jene Schichten nur aus süssem Wasser niedergeschlagen hätten. So gibt es nach LAMARCK Meer-, Fluss- und Land-Neriten. Auch trifft man wohl, wie bei Paris, Süsswasser- und Meer-Konchylien in einem Lager und in einer Schichte unter einander an. Überdies kennen wir die Protoxyden vieler Konchyliolithen nicht und viele andere sind nur Steinkerne. Es fehlen im Steinreiche die Bedingungen zur genauen Bestimmung in dieser Hinsicht und manche Konchylien der See oder der Flüsse haben fossil unter sich grosse Ähnlichkeit, wie mehrere Turbiniten u. s.

Von dem häufigen Vorkommen einer noch lebenden Konchylien-Gattung darf nicht auch auf ihre Häufigkeit im fossilen Zustande geschlossen werden und umgekehrt. In der gegenwärtigen Schöpfung ist die Original-Gattung der Alaiten zahlreich, letztere selbst aber gehören unter die Seltenheiten einer Petrefakten-Sammlung. Die Terebratuliten sind dagegen im Steinreiche die gewöhnlichsten Erscheinungen, und in der lebenden Natur steht darin das Vorkommen ihrer verwandten Arten in gar keinem Verhältnisse.

Von bei weitem den meisten Helminthoiithen sind die Originale mit Bestimmtheit noch nicht angegeben.

Die versteinerten Schaalthiere in die allgemeinen konchyliologischen Systeme aufzunehmen ist deshalb mit Schwierigkeiten verbunden, weil diese Gebäude durch die Versteinerung Zerstörungen erlitten und damit oft ihren Charakter für jene Klassifikation verloren haben. Viele Konchyliolithen kommen blos als Steinkerne vor, oft ist die Mündung der Schnecken, oft das Schloss der Muschelu verborgen oder unkenntlich. Das Vorzüglichste ist in dieser Hinsicht die Konchyliolithen nach ihrem allgemeinen Habitus zu ordnen und nur zur Basis dieses besondern Systems der fossilen Schaalthiere ein genus allgemeines konchyliologisches zu nehmen. (Vergl. oben S. 199.) — Bekanntschaft mit Konchylien und Sammlungen von denselben zur Vergleichung sind für diesen Theil der Petrefaktenkunde sehr erforderlich.

Bei Bestimmung der Arten aber ist sorgfältige Untersuchung und Vorsicht nöthig, wenn Irrthümer vermieden werden sollen. Es kommt hier in Betracht: 1) *Der Grad der Versteinerung und Kalzination.* Die Schaale und selbst die Form kann in dieser Hinsicht eine grössere oder geringere Veränderung bestanden haben. — 2) *Die Ablösung vom Gesteine.* Ob sie vollständiger oder unvollständiger ist. Die obere Lage einer Muschelschale kann gestreift, die folgende glatt oder anders gestreift etc. seyn (bei Chamiten, Ostraciten etc.). — 3) *Das Alter der Muscheln oder Schnecken selbst, als sie fossil wurden.* Dieses bringt Abweichungen hervor, wie dies auch bei den lebenden Konchylien der Fall ist. Junge Exemplare sind oft ganz anderen Arten ähnlich.

Man findet die Konchyliolithen oft *familienweise* in Gebirg-Lagern bei einander liegend. So die Entkriniten, Trochiten, Entrochiten, Terebratuliten, Mytuliten, Strombiten etc. im Muschelkalke des Heimberges, der Sevennen, bei Jena, Genf.

AA. Schaalthier-Versteinerungen. (*Konchyliolithen.*)

I. Vielschaalige Konchylien.

1. Trilobiten. (*Käfermuscheln, Kakalusmuscheln, Wallfischläuse, Seeläuse, Seebasen, Dudleyfossilien. Entomolithus paradoxus L.*) Mit einem Kopfschilde, Rückenschildern und einer Schwanzklappe.

   Von einem noch unbekannten, dem *Chiton L.* oder *Oscabrion* LAMARCK ähnlichen, Originale.

   Zuweilen noch mit ostrichter Schaale.

   Eine überhaupt seltene Versteinerung. Einzeln und familienweise im Uebergangs-Kalksteine und auch da im Übergangs-Thonschiefer, wo dieser an den Kelkstein grenzt. *Dudley* in Worcesterfhire. *Reval. Kommothau. Thüringen. Im Nassauischen, Paderbornschen, Mecklenburgischen, Brandenburgischen, Andreasm. Oeland. Frankreich. Spanien. Norwegen.*

2. Balaniten. (*Versteinerte See-Eicheln, Eichelsteine.*) Mit einer untern Schaale oder mit breitem, flachen, rund umher sich ziehenden Grunde, aus dessen Mitte mehrere Schaalen eichelförmig sich in die Höhe erstrecken. Die Zahl der Schaalen beträgt 4 bis 13. An der Spitze offen.

   Zylindrisch. Konisch. Glatt. Gestreift. Gefurcht-Feltig.

   Sitzen gewöhnlich auf andern petrifizirten Konchylien, zumal auf Ostraziten, Jakobsmänteln und Pektiniten.

   Oft nur kalzinirt.

   Die grössen nennt man See-Tulpen.

   Nicht gerade Häufig. Im Muschel-Flözkalke. *Tonna. Hildesheim. Austrop* bei Osnabrück. In der Kreide. *Siena.* Im Gypse. *Paris.* In Erdschlacken. *Lacher See* bei Andernach.

   Schweiz (der Randberg, Neufchâtel). *Pisa. Verona. Piemont* (Andona-Thal). *Piacenza. Maltha. Schweden.*

3. Lepaditen. (Entenmuscheln.) Etwas gedrückte, Einigermassen dreieckig. Wenn die Muschel vollständig ist, fünfschalig und dabei ungleichschalig.

   Fast immer unvollständig.

   Bis jetzt nur im Muschel-Flözkalke bei *Gehrde* im Hannövrischen

II. Zweischaalige Konchylien. (*Konchiten, Bivalven.*)

a. Rundé.

aa. Mit Ohren am Schlosse.

Diese Ohren bald gross, bald klein, bald doppelt, bald ungleich, oft beschädigt und abgestossen. (Ist das letztere der Fall, so muss man sich vor Verwechselung mit den Chamiten hüten.)

α. Mit glatter Oberfläche.

1. Dissiten. (*Glatte Jakobsmäntel.*) Ungleichschalig, die eine Schaale ist buchiger.

   Meist unvollständig und dann die grössere buchigere Schaale häufiger als die kleinere platte.

   Selten. Im Kalke des rothen Todtliegenden. *Rodenburg* bei Eisleben. Im Höhlen-Kalksteine. *Glücksbrunn. Liebenstein.* Im Muschelkalke. *Tonna.*

β. Mit gleichweit von einander stehenden, erhabenen, bald engen, bald weiten, von der Spitze am Schlosse auslaufenden und nach dem Rande sich verbreitenden Falten oder Streifen, oder Einschnitten. — Ungleichschalig. Die eine Schaale ist buchiger.

Sie unterscheiden sich nach der Größe.

1. Jakobsmuscheln. (*Jakobsmäntel.*) Gross.

   Mit hohen, runden, flachen, glatten, gekerbten, zackigen oder knotigen Falten. Die Furchen eng, weit, glatt, gekerbt, gerieft. Mit Einschnitten, oder mit weit von einander abstehenden Streifen (*Strahlenmuscheln*).

   Seltener als die Pektiniten. Im Sandsteine. *Ortenberg* (Kamedingen). *Goldberg.* Im neuern Flözkalke und in der Kreide. *Piemont. Turin. Maltha. Thiowille.*

2. Pektiniten. (*Kammmuscheln.*) Kleiner oder von mittlerer Größe. Mit kammähnlichen Streifen.

   Gewöhnlich nur zur Hälfte vorkommend.

   Häufig. — In der Grauwacke. *Nassau. Geroldstein.* Im Grauwackenschiefer. *Harz. Nassau.* Im Sandsteine. *Schlesien* (Goldberg). *Wieliska.* Im Muschelkalke. *Teutleben, Hallstadt* (Loopoldsberg). In der Kreide. *Petersberg. Maltha.* Im neuesten Flözkalke und Gypse. *Grignon.*

3. Pektunkuliten. Ganz klein. Kammähnlich gestreift.

   Häufig im Muschelkalke. *Hildesheim* (Diekholzen u. s. w.). In der Kreide. *Maestricht* (Petersberg).

   Man nennt überhaupt alle ganz kleine, gestreifte und gefurchte, buchige, kugliche, ovale, birnförmige, flache, gleich- oder ungleichschalige, runde, lange, kurze Muscheln mit und ohne Ohren - Pektunkuliten.

bb. Ohne Ohren am Schlosse.

α. Gleichschalige.

1. Chamiten. (*Gienmuscheln.*) Rund, doch auch länglich rund, dickschalig, mehr oder weniger gewölbt. Die Kanten schliessen rund umher zusammen.

   Glatt, gestreift, kammartig. Die Streifen gehen entweder vom Mittelpunkte am Schlosse über die Muschel oder quer über sie; zuweilen beides (gegittert). Gefaltet. Die Falten gerade, gekrümmt, glatt, schuppig, gekerbt. Gereift. Gefurcht. Mit Ein-

Digitized by Google

schnitten. Auf der einen Kante eingedrückt, wie abgeschnitten, oder beide Kanten gleich. Stachlig. Mit gekrümmten nach der Seite gebogenen Schnäbeln.

Ganz groß, bis zu fünf Schuh Länge (Vater-Nosh-Muschel). Große. Von mittlerer Größe. Klein bis zur Größe einer Linse.

Oft nur als Steinkern und nicht selten blos die einzelnen Hälften.

In vielen Fällen begleiten Turbiniten, Strombiten und Dentalien die Chamiten.

Sehr häufig unter den Versteinerungen, zumal die gestreiften, die von mittlerer Größe und die kleinen. — Im Grauwackenschiefer. *Rammelsberg*. Im Uebergange-Kalksteine. *Norwegen*. Im älteren Sandsteine. *Schlesien*. Im Alpen-Kalksteine. *Brixlegg* in Tyrol. Im Jura-Kalksteine. *Basel*. Im Muschelkalke, an sehr vielen Orten. *Weinheim* bei Alzei, *Bergen* bei Hanau u. s. w. Im, dem Muschelkalke untergeordneten, Sandsteine. *Transfeld*. Im *Hildesheimischen* u. s. w. In der Kreide. *Siena*. Im Gypse und neuesten Flözkalke. *Grignon. Parnes. Paris, Chaumont.* — *Piacenza. Piemont* (Andona-Thal). Im Mergel. *Dänemark* (Seeland). — Die Noah-Schulpe auf den *Molucken*.

Die gestreiften Chamiten unterscheiden sich von den Pektiniten, außer ihren gleichen Schalen und dem Mangel der Ohren, noch dadurch, daß die Kante auf der einen Seite gewöhnlich breit gedrückt ist, und überdies die Chamiten meist bauchiger als die Jakobsmuscheln und Pektiniten sind.

2. Heramuschaln. Mit den Chamiten nahe verwandt. Dickbauchig, besonders nach dem Schlosse zu. Herzförmig. Oft fast kogelich, mit zwei gegeneinander überstehenden gekrümmten Schnäbeln an der Seite des Schlosses (*Bukkarditen*). Zuweilen stehen die Schnäbel weit von einander ab und der dazwischen befindliche Raum bildet eine Wand (*Arken*). — Oft auf der einen Kante etwas eingedrückt, manchmal stark, wie abgeschnitten (*Pferdefuße*).

Glatt. Gestreift. Gefaltet.

Meist vollständig.

Nicht sehr häufig. Im Sandsteine, älteren Kalksteine, Muschelkalke, jüngstem Flözkalke. *Gundershofen. Basel* (Augst). *Heimberg. Hildesheim* (Diekholzen). *Totkana. Piacenza. Piemont.*

3. Vanusmuschaln. (*Venulites, Donazites.*) Nicht sonderlich konvex. Auf der einen Seite breit gedrückt. Der breit gedrückte Theil nach der Mitte etwas erhaben, in der Mitte selbst etwas vertieft.

Gestreift. In die Quere gerippt. Mit Knoten besetzt. Glatt.

Gemeiniglich mit natürlicher Schaale.

Nicht häufig. Im Uebergange-Kalksteine. *Normandie. Aristorf.* Im Jura-Kalksteine. *Basel* (Augst). *Gundershofen.* Im Muschelkalke. *Heimberg. Koburg. Tonna. Monts Millitello* in Sizilien. In der Kreide. *Siena.* In der neuesten Flözkalk- und Gyps-Formation. *Grignon. Payne. Touraine* — *Totkana. Piemont* (Andona-Thal).

Anhang. Trigonallen. Ziemlich lang, nach hinten schmal zulaufend. Oben mit drei, über die Wölbung laufenden, nach vorn divergirenden Kanten.

Steinkerne von Vanusmuscheln.

Selten. Im älteren Flözkalke. Das *Gothaische*. Im neuern Flözkalke, Muschelkalke. *Oeningen* (?). *Jena. Sachsenburg. Tonna* (Lohberg). *Seeberg. Pafrat.*

β. Ungleichschalige. (Anomiten.)

1. Ostraaiten. (*Austern.*) Die eine Schaale ist kleiner oder doch flacher als die andere. Meist mit dicker Schaale, diese ist rauh, unregelmäßig und ungleich. Oft mehrere Schaalen auf einander liegend.

Eine weitläufige Gattung von vielen Arten und Abänderungen.

Rand oder oval (*Ostreo-Chamiten*). Länglich (*Ostreo-Pinniten*). Mit dicker Schaale und nach der Oberfläche strahlrechten Fasern im Bruche. Flach. Erhaben. Gesackt. Gerippt. Gestreift. Gefalten (*Hahnenkämme, Lorbeerblätter*). — Die Falten in die Quere oder in die Länge, weit, eng, rund oder scharfkantig. — Gefurcht. Wulstig. Gestrahlt (*Ostreo-Pektiniten*). — Die Streifen in die Länge oder in die Quere. — Mit Stacheln oder Zacken (*Lazarus-Klappen*). Mit Knoten. Höckerig. Schuppig. Mehr glatt. Mit unregelmäßig gebogener und lamellös-schiefriger rauher Schaale. Opalisirend. Mit einem Schnabel.

Von einem halben bis 26 Zoll Größe.

Die Hälften der Ostraiten öfterer einzeln als in Verbindung.

Nicht selten auf andern Petrefakten fest sitzend.

Häufig, zuweilen ganze Gebirgsschichten anfüllend. Im Alpen-Kalksteine. *Italienische Alpen.* Im Jura-Kalksteine. *Gingen* in Schwaben. *Lauffenburg. Basel. Aristorf. Salzweberg.* Im bunten Sandsteine. *Pirna.* Im Muschelkalke. *Weinheim* bei Alzei. *Quedlinburg. Herzbruck. Tonna. Muggendorf. Hildesheim. Kärnthen.* In der Kreide. *Mastricht* (Petersberg). *Champagne. Siena. England.* Im neuesten Gypse und Flözkalke. *Grignon. Pont-Chartrain.* — *Totkana. Piacenza. Piemont.* Im Thon-Eisensteine. *Wehren.*

Die Ostraziten unterscheiden sich von andern Muschel-Versteinerungen vorzüglich dadurch, daß ihre Schaale uneben und schiefrig ist und nie so regelmäßige Streifen u. s. w. wie die Pektiniten u. a. hat.

Die Ostraiten gehen von der einen Seite in die Chamiten und von der andern in die Gryphiten über.

2. Dikeratiten. (Zweihörner, *Dicérate* (*Diceras*) LAMARCK, DE LUC's Anomit.) Sehr ungleich schaalig. Beide bauchige, in die Quere garnzelta Schaalen verlängern sich in zwei große kegelförmige, unregelmäßig spiralförmig gewundene, ungleiche, divergirende Hörner. Das innere der größten Schaale mit einem ohrförmigen dicken, großen, konisch-stumpfen, konkaven Zahne, in einer Vertiefung der andern Schaale sich artikulirend. Beide Schaalen innen mit starken Eindrücken.

Bis zur Größe einer Faust.

Sehr selten. Im Kalksteine, zugleich mit versteinerten Korallen, Madreporen u. s. w. *Salzweberg* und *Saint-Mihiel* in Lothringen.

3. Kraniolithen. (*Todtenköpfe, Brattenburgische Pfennige.*) Kleine, runde, flache Anomiten. Die eine Schaale hat drei Löcher, die andere ist etwas konisch.

Auch ohne Löcher.

Selten. *Schonen* in Schwaden (Bäckaskog, Egeneberg, Balsberg). In der *Eifel* (Abtei Steinfeld).

Durch die Löcher erhält diese Versteinerung das Ansehen eines Todtenkopfs.

4. Tarebratulitan. (*Bohrmuscheln.*) Mit einem etwas gekrümmten, stumpfen, gewöhnlich durchbohrten Schnabel oben am Schlosse. Rund oder länglich rund. Bauchig. Die am stärksten gewölbte Schaale hat den Schnabel.

Mit gleicher, nicht gebogener Kante, welche dem Schlosse gegenüber ist. Meist aber mit zwei oder drei Biegungen dieser Kante. Die Biegungen beider Schaalen schließen dann in einander, so daß da eine Vertiefung der einen Schaale ist, wo an der andern eine Erhöhung sich befindet. — Gefaltet und dann die Falten beider Schaalen an der Kante in einander gefügt. Gestreift, auch mit Querstreifen.

Mit Einschnitten. Lamellös. Glatt. Am Schnabel schmal oder breit. Die Seitentheile der Schale wie gefliegelt oder verlängert.

Zuweilen verkiest.

Meist vollständig in beiden auf einander liegenden Schalen vorkommend und oft als Steinkern.

Von der Größe einer Linse bis zu 3 Zoll.

Sehr häufige Versteinerung. In der Grauwacke. *Klausterstein.* Im Grauwackenschiefer. *Rammelsberg.* Im Uebergangs-Kalksteine. *Schweden. Hübigenstein. Namur.* Im Alpen-Kalksteine. *Belinzona.* Im bituminösen Mergelschiefer. *Schmerbach.* Im Zechsteine. *Schmerbach. Könits* bei Saalfeld. Im Jura-Kalksteine. *Schaffhausen. Basel. Randen. Neufchatel. Würtemberg.* Im Höhlen-Kalksteine. *Glücksbrunn. Liebenstein.* Im Muschelkalke. *Osnabrück. Tonna* (Lohberg). *Herda. — Piemont. Toskana. Piacenza. Kalabrien.* In der Kreide. *Mastricht* (Petersberg). *Caen. Siena. England.*

Mehrere Arten sind nur gewissen Formationen eigenthümlich.

Das Original der Terebratuliten findet sich noch in einer Art, in der glatten.

Charakteristisch sind meist für die Terebratuliten die in einander passenden Biegungen oder Falten der Schalen.

Die Ostreiten sind gemeiniglich größer als die Terebratuliten, diese verhältnißmäßig bauchiger als jene. Die Terebratuliten haben meist noch ihre beiden Hälften, die Ostreiten selten, jedoch findet sich die untere kleinere, weniger konvexe Schale einzeln versteinert.

Anhang. Hysterolithen. (*Mannzensteine, Muttermuscheln.*) Nicht vollkommen rund, sondern meist mehr viereckig, mit rundlich abgeschnittenen Ecken. Wie mit Flügeln. Auf der einen Seite erheben, auf der andern flacher, nach den Kanten zu dünner. Mit einer Spalte und Lefzen auf der flachen Seite, gleich den weiblichen Genitalien. Bei manchen auf der andern konvexen Seite Erhöhungen, den männlichen Geschlechtstheilen ähnelnd (*Diphyiten*).

Bis zur Größe von $1\frac{1}{2}$ Zoll.

Sind Steinkerne mancher Terebratuliten.

Nicht sehr häufig. Im Grauwackenschiefer (oft in eisenschüssigen Zwischenlagern). *Rammelsberg. Arolsen. Ehrenbreitstein. Hohenstein. Braubach. Ems. Oberlahnstein. Butzbach* (Hausberg). *Saarlouis. Dinant. Givet. Sombernon* in Bourgogne.

Die Hysterolithen sind für den Grauwackenschiefer charakteristisch.

b. Längliche.

aa. An der Seite, wo das Schloß ist, gebogen und mit einem krummen Schnabel versehen, wodurch der eine ovale und flache Theil der Muschel kleiner ist als der andere. Jener ovale liegt wie ein Deckel auf.

1. Gryphiten.

Gespaltene Gr. Mit breitem, getheiltem oder vielmehr gefurchtem Schnabel und meist etwas kürzer und breiter als die ungespaltenen.

Glatt. Mit Stacheln besetzt.

– *Ungespaltene Gr.* Mit ungetheiltem runden Schnabel, dabei lang und schmal.

Glatt. Mit Quer-Reifen. Gefurcht. Schuppig. Lamellös.

Meist mit natürlicher dicker Schaale.

Zuweilen metallisirt.

Ziemlich häufig. Im Thonschiefer. *Aarau.* Im Alpen-Kalksteine. *Italienisches Alpen. Lyon. Siebenbürgen.* Im bituminösen Mergelschiefer. *Schmerbach.* Im Zechsteine. *Gera. Könits. Schmerbach.* Im Jura-Kalksteine. *Schaffhausen. Neufchatel. Basel.* Im Höhlen-Kalksteine. *Glücksbrunn. Liebenstein.* Im Sandsteine. *Wielitzka.* Im Muschelkalke. *Heimberg. Regensburg.* In der Kreide. *Moen.*

Die Deckel der Gryphiten auch einzeln.

Die Gryphiten gehen in die Ostraziten, mit denen sie nahe verwandt sind, über.

Anhang. Sandaliten. (*Sandaliolithen, Unguliten, Pantoffel-Muscheln.*) Pantoffelförmig. Zweischalig mit ungleichen Hälften. Die eine Hälfte wie ein Deckel. Dieser ist halbmondförmig und hat an der hintern Seite ein Schloß. Die größere Hälfte konisch, mit stumpfer, etwas gebogener Spitze. Auf der einen Seite ist dieser Theil der Muschel platt und flach, auf der andern gewölbt. Die Öffnung ist daher wie ein halber Mond gestaltet; auf ihr liegt der Deckel. Die größere Hälfte in die Quere, die kleinere krumm gestreift. Die innere Höhlung zart gestrickt.

Meist ohne Deckel.

Selten. Jülich-ite der *Eiffel.*

bb. Gerade ausgehende.

1. Pinniten. (*Steck-, Schinkenmuscheln.*) Konisch oder flach und wenig gewölbt. Unten breit, oben ganz schmal auslaufend. Das Schloß an der Endspitze oder an der schmalen Seite.

Gestreift (auch mit geschlängelten Streifen). Glatt.

Zuweilen mit natürlicher Schaale, auch als Steinkerne.

Die kleineren sind gewöhnlich mehr gewölbt.

Selten. Im Sandsteine. *Pirna.* Im Muschelkalke. *Zahlbach* bei Mainz. In der Kreide. *Petersberg.* In dem neuesten Gypse und Kalksteine. *Grignon. — Piacenza.*

2. Soleniten. (*Scheidenmuscheln.*) Zylindrisch oder flach gewölbt, überhaupt schotenförmig im Hinsicht der beiden Schalen.

Selten. In der Grauwacke, im Muschelkalke, Gypse, neuesten Flözkalke. *Winkelheid. Goslar. Berg* (Ringersheide). *Grignon. Piacenza. Asti.*

3. Pholeditен. Oval, mehr oder weniger gewölbt. Wenn sie vollständig sind, mit Neben-Schalen am Schlosse.

Selten. Im bunten Sandsteine, Muschelkalke, in der Kreide. *Helberstadt* (die Klus). *Piemont* (Andone-Thal). *Bologna. Cesena. Montalceto. Siena. Piacenza. Basel. Aristorf. Mastricht.*

c. Kurze und breite. (*Die Seite des Schlosses als die breite betrachtet.*)

1. Muskuliten. (*Gemeine Flußmuscheln.*) Gleichschalig, nicht gebogen. Mit einem flachen Schlosse auf der breiten Seite, in der Mitte oder mehr gegen das Ende.

Theils dickbauchig, theils dünner. Hervorförmig.

Mit eingebogener Schaale am Schlosse. Glatt. Gestreift — in die Länge, in die Quere, gegittert.

Von der Größe einer Linse bis zu 6 bis 7 Zoll Breite.

Einzeln und lose, gewöhnlich als Steinkern. Die in der Gebirgsart am häufigsten mit der Schaale. Am öfterstен vollständig als Steinkern, aber meist nur als einzelne Hälften, wenn sie die natürlichen Schaalen noch haben.

Zuweilen kieshaltig.

Kommen mitunter den Chamiten und Telliniten nahe.

Nicht sehr häufig. Im Kohlen-Sandsteine. *Schmalkalden. Suhl. Rothenburg.* Im Sandsteine. *Schlesien. Pirna.* Im Muschelkalke. *Heimberg. Tonna* (Lohberg). In der Kreide. *Mastricht.*

2. Mytuliten. (*Miesmuscheln.*) Mit einem zugespitzten Schlosse gegen das oder am Ende der einen breiten Seite. Da, wo das Schloß ist, sind diese Muscheln schmäler als auf der gegenüber stehenden Seite. Meist etwas gekrümmt; die untere Hälfte oft kleiner als die obere.

Glatt. Gerunzelt. Schuppig. Kammartig gestreift — in die Länge, in die Quere.

Digitized by Google

F. Würmer. — AA. Konchyliolithen.

Von Linsen - Größe bis zu 1 Zoll Länge und 2½ Zoll Breite, bisweilen noch größer.

Am häufigsten unvollständig.

Oft mit netzförmiger Schale. Mehr im Gestreine als einseln, zuweilen in Begleitung von Ammoniten, Chemiten, Turbiniten.

Häufig. In der Grauwecke. Im Kohlen - Sandsteine. *Suhl. Rothenburg.* Im Höhlen - Kalksteine. *Gluckbrunn. Liebenstein.* Im Muschelkalke. *Tonna. Hildesheim. Sachsenburg. Mainz. Bergen* bei Hanau. — *Piacenza. Piemont* (Andona - Thal).

3. **Tellinaren.** Mit einem zugespitzten Schlosse gegen das Ende der einen breiten Seite. Die Tellinaren sind indefs nicht so kurz als die Muskuliten und Mytuliten, aber auch nicht so lang als die Chamiten. Dabei sind sie dünnschalig, etwas flach und nie so convex und dickschalig wie die Chamiten.

Glatt. Gestreift.

Meist nur zur Hälfte vorkommend.

Ziemlich häufig. Im Sandsteine. *St. Gallen. Mecklenburg.* Im Muschelkalke. *Sachsenburg. Weinheim* bei Alzei. In der Kreide. *Mecklenburg.* In dem neuesten Gypse und Flötzkalke. *Grignon. Parma.* — *Andona - Thal.*

Sie machen den Uebergang von den Chemiten zu den Muskuliten.

III. Einschaalige Konchylien.

[5]) Einschaalige Konchylien mit Windungen. (*Versteinerte Schnecken, Kochliten.*)

a. Regelmäfsig gewundene.

Rechts gewunden, mit wenigen Ausnahmen.

aa. Um den Mittelpunkt gewundene.

α. Mit einfacher hohler Röhre. (Ohne Konkamerazion.)

1. **Umbiliniten.** (*Nabelschnecken, Tellerschnecken, unächte Ammoniten, Planorbiten.*) Mit allmählig abnehmender Schale.

Auf beiden Seiten vertieft im Mittelpunkte und mit sichtbaren Windungen. Etwas knauv auf der einen Seite. Alle Windungen nur auf der einen Seite sichtbar, auf der andern nicht oder nur unvollständig. Glatt (meist). Mit Knötchen (selten). Mit rundem Rücken. Mit scharfem Rücken.

Nicht häufig. In neueren Flötzschichten, bituminösen Erdlagern. *Gingen. Thangelstädt. Bussweiler. Schweiz. Paris. Grignon. Turin. Lather See* bei Andernach (in der Erdschlacke).

β. Mit vielkammeriger Röhre. (Polythalamien.)

1. **Ammoniten.** (*Ammonshörner.*) Die Windungen nehmen bald allmählig, bald merklich an Stärke ab und liegen alle in einer Ebene, so dafs sie sich auf beiden Seiten bis zur Spitze zeigen. Durch die geschlängelten, weitern oder engern Zellen (*Kammern*) erstreckt sich ein Rücken eine bald sichtbare, bald verborgene Röhre (*Nervenröhre, Verbindungsröhre, Siphon*). Da, wo die Kammern endigen, ist ein freier hohler, aufsen gewöhnlich glatter, aber an den meisten Exemplaren abgebrochener Theil. Die Mündung ist rund oder länglich rund. Bis zu zwölf und mehr Windungen.

Glatt. Mit Nähten, diese gerade, halbmondförmig, wellenförmig oder blätterig. Gefurcht, die Furchen gerade, gebogen, gespalten, tief, flach, dicht oder weit, über den Rücken weg laufend oder sich da vereinigend. Gestreift, die Streifen einfach oder zwei-, drei-, vier- und mehrfach, gespalten, rund, scharf, gerade, gebogen, zart oder stark. Geriet. Knotig. Der Rücken rund, scharf, gewölbt, flach, breit, schmal, glatt, gezähnt, gerippt, zackig, gefurcht. Der Sipho glatt, gekerbt, knotig, gewunden, perlenrosterförmig, gedoppelt (höchst selten). Mit vielen, mit wenigen Windungen.

Mit beweglichen Gliedern, so dafs man die Ammonit auseinander legen kann (höchst selten).

Meist Steinkerne oder nur zum Theile mit der Schale.

Eine Gattung von grofsem Umfange, von 200 und mehr Arten.

Von sehr verschiedener Gröfse, von 6 Fufs im Durchmesser bis zu einer Linie und noch kleiner; von wenigen Granen bis zu mehreren Zentnern schwer.

Oft metallisirt.

Sehr häufig. In der Grauwacke. *Harz. Nassau.* Im Uebergangs - Thonschiefer. *Harz. Scheris.* In Grauwackenschiefer. *Harz.* Im Uebergange - Kalksteine. *Das Bayreuthische. Schweiz.* Im Alpen - Kalksteine. *Schweiz* (Guppenberg). *Lago Maggiore.* Im Jura - Kalksteine. *Basel. Lägerberg. Neufchatel.* Im Muschelkalke. *Thüringen. Koburg. Hildesheim. Heilsberg.* In der Kreide. *Champagne. Rouen.*

Manche Arten sind nur einer Formation vorzüglich eigenthümlich. So sind die Ammoniten des Muschelkalks im Allgemeinen speciesfach von denen des Alpen-Kalksteins verschieden.

Das Original der Ammoniten ist bis jetzt noch nicht mit Bestimmtheit entdeckt.

Cuvier hält die Belemniten, sowie einen Theil der Orthoceratiten, Litaiten, Nautiliten, Lenticulaiten und den gröfsten Theil der Ammoniten für Knochen von Mollusken, welche sich im Innern derselben zum Schutze oder Eingeweide, wie der Lungen, befanden, gleich dem *os Sepiae* in der *Sepia officinalis.*

Lamarck dagegen sagt, die Ammoniten, Lenticulaiten, Orthoceratiten, Belemniten sind keine Knochen, wie die Schulpe des Dintenfisches, sondern Konchylien, aber solche, welche am hintern Theile von Mollusken (Sepien) so eingewachsen waren, dafs sie der Form des Thieres gleichsam einfafste, zugleich aber vom Körper selbst etwas in die letzte Kammer und in den Sipho eindrang. Ein Theil der Muschel war bei einigen, wie bei den Nautiliten, unbedeckt, bei andern weniger frei, bei andern, wie bei den Physalien, im Körper ganz eingeschlossen. — Lamarck gründet diese sehr wahrscheinliche Behauptung auf die Beobachtung über den noch in der gegenwärtigen Schöpfung vorhandenen *Nautilus Spirula L. Peron* brachte die in Thier mit seiner Muschel von seiner Reise nach Neu-Holland zurück. Auch hier trägt das Thier — eine Sepien-Art — die vielkammerige Muschel in der hintern Seite seines Körpers; sie ist hier eingewachsen und nun theile unbedeckt. Wie dieser *Nautilus Spirula* als Original vieler Nautiliten anzusehen ist, so dehnen ähnliche Originale von Ammoniten u. s. w. in der Vorwelt. Wie kolossal mufsten aber ihre Mollusken gewesen seyn, von den wir noch als Reste jene ungeheuer gröfsen Ammoniten finden? —

Die Ammoniten gehen zuweilen in ihrer Form in die Nautiliten über.

Aufser den Ammoniten haben noch die Litaiten, Nautiliten, Belemniten und Orthoceratiten eine Nerven- oder Verbindungsröhre (Sipho).

2. **Lituiten.** Gleich den Ammoniten gekrümmt, nur schliefst die äufserste Windung nicht an die andern an, sondern endigt sich in eine lange Linie in gerader Richtung. Die Windungen stehen bei den meisten Litaiten etwas von einander ab. Es sind der Windungen gemeiniglich zwei, selten drei. Die Endspitze abgerundet. An dem äufsersten Ende des geraden Theils keine Kammern und je mehr die Kammern nach den gekrümmten zu sich erstrecken, desto enger sind sie. Die Scheidewände, welche die Kammern bilden, sind nach dem geraden Theile zu konkav, nach dem gekrümmten konvex. Durch die Kammern zieht sich mitten oder zu der Seite eine Röhre (*Sipho*).

Zylindrisch. Konisch. Die Windungen weg abstehend oder anschliefsend. Mit geraden Rande auf der einen Seite.

Bis zu 8 Zoll und mehr Länge.

Die Schale bis jetzt immer verlest.

Zuweilen metallisirt.

Aeussern selten. Im Uebergangs-Kalksteine. *Schweden* (Gothland, Oeland). *Namur. Mecklenburg* (Stargard, Neustrelitz).

Die Lituiten gehen in die Orthoceratiten (in deren Gesellschaft sie sich auch finden) über. Sie unterscheiden sich nur durch die Windungen von ihnen.

3. Nautiliten. Die äusserste Windung ist gegen die übrigen Windungen so weit und grofs, dafs meist diese davon bedeckt sind und von ihnen aufsen nichts, selten sehr wenig und nicht im Mittelpunkte, sondern mehrentheils in der Nähe der Oeffnung zu bemerken ist. Die erste Windung hat keine Kammern. Diese sind konzentrisch halbmondförmig, wenn der Nautilit die Schaale hat, aufsen nicht sichtbar, zuweilen, wie bei den Ammoniten, geschlängelt. Durch die Mitte der Kammern zieht eine gleiche und absne oder knotige Röhre (Sipho). Die Mündung halbmondförmig oder fast oval ausgeschnitten.

Glatt. Gestreift. Mit Einschnitten. Der Rücken rund, gewölbt, breit, gefurcht (in die Länge, in die Quera), knotig.

Von der Grösse einer Erbse bis 1½ Fufs im Durchmesser und bis zu 100 Pfund schwer.

Zuweilen mit natürlicher Schaale, meist aber Steinkern.

Manchmal verkiest.

Nicht so häufig als die Ammoniten. Im Uebergangs-Kalksteine. Das *Bayreuthische. Namur.* Im Jura-Kalksteine. *Altdorf. Basel. Neufchatel.* Im Muschelkalke. *Heimberg. Weimar.* In der Kreide. *Maestricht* (Petersberg). *Siena.*

Ammonitenähnliche Nautiliten sind solche, bei denen aufsen mehrere, bei manchen alle Gewinde sichtbar sind. Die erste Windung ist überdies nicht so grofs und bauchig als bei den wahren Nautiliten.

4. Phazitan. (*Linsen-, Pfennig-, Zirkel-, Kümmel-, Frucht-Steine, Helisiten, Lentikuliten, Nummularien, Nummuliten, Diskolithen.*) Alle Windungen verstreckt, so dafs eine bikonvexe oder Linsen-Form da ist. Der von aufsen nicht sichtbaren, auf beiden Seiten mit einer Schaale bedeckten, eng zusammenschliefsenden, an Stärke ganz unmerklich abnehmenden, Windungen sind mehr (von 8 bis 20) als bei den Ammoniten. Die Scheidewände sind gerade oder halbmondförmig, die Kammern eng und es sind ihrer sehr viele.

Die Schaale glatt, rauh, punktirt, gestreift oder knotig. Die Windungen konzentrisch oder spiralförmig. Bei jenen liegen die Kammern in konzentrischen Kreisen, bei diesen sind sie in einer, um den Mittelpunkt sich ziehenden, Windung, in einer Spirale vertheilt.

Von der Grösse eines Hirsenkorns bis zu 2 Zoll im Durchmesser. Die kleinen Phaziten sind gewöhnlich verhältnifsmäfsig dicker als die gröfseren.

Ziemlich häufig. — Im Uebergange-Kalksteine. *Namur. Boulogne.* Im Alpen-Kalksteine. *Siebenbürgen.* Im Jura-Kalksteine. *Basel.* Baustein der Pyramiden zu *Dsjise.* Im Muschelkalke. *Quedlinburg. Arendsburg. Fisa.* In der Kreide *Maestricht.* Im jüngsten Gypse und Flötzkalke. *Paris. Soissons. Laon* u. s. w. Wo die Phaziten vorkommen zuweilen in ganz ungeheurer, auffallender Menge, in höchst mächtigen Lagen, wie auf dem *Mont perdu*, in *Nieder-Aegypten.*

Nach Cuvier sind die konzentrischen Nummularien innere Knochen von Meduzen, die spiralförmigen aber von Seglen.

Die Phazitan sind unter ihrer Schaale oft scheinbar konzentrisch, bei genauerer Prüfung aber doch spiralförmig gewunden.

bb. Nicht um den Mittelpunkt, sondern in die Höhe gewundene.

α. Die erste äusserste Windung, wo die Mündung der Schnecke ist, rund und röhrenförmig.

αα. Mit allmählig abnehmenden, in eine verlängerte Spitze sich endigenden Windungen. Die äusserste Windung ist von den übrigen nicht viel in der Weite verschieden.

1. Turbiniten. (*Schrauben-Schnecken.*) Einem länglichen Kegel ähnlich, da der Durchmesser des Bodens oft kaum ½ so grofs ist als die Höhe der Schnecke. Die Schaale meist rundlich gewölbt in allen Windungen. Mit kleiner runder oder auch ovaler Oeffnung und breitem, fast flachem, Boden. Die Zahl der, um eine Axe liegenden, Windungen steigt von 5 bis zu 25.

Glatt. Gestreift — in die Quere, in die Länge der Windungen, eng, weit, wellenförmig. — Gegittert. Getrippt. Gekörnt. Knotig. Zackig.

Von ¼ Linie und noch kleiner bis 10 Zoll lang.

Meist als Steinkern.

Sehr häufig. Im Grauwackenschiefer, *Rammelsberg.* Im Übergangs-Kalksteine. *Schweden.* Im Sandsteine. *Wallersleben. Neufchatel. St. Gallen. Regensberg* bei Blenkenburg. Im Muschelkalke. *Heimberg. Mainz. Wiesbaden.* In der Kreide. *Siena.* Im neuesten Gypse und Flötzkalke. *Paris. Grignon.* — *Piacenza. Piemont. Volterra.*

Viele der Form nach richtig als Turbiniten bestimmte Kuochyliolithen sind Steinkerne von Strombiten, Buktiniten, Muriniten und Trochiliten.

2. Strombiten. Ebenfalls von einem Durchmesser des Bodens, der oft nur ¼ von der Höhe ist, also lang und schmal. Die, der Turbiniten ähnlich gerichteten, Windungen sind gedrückt, platt und flach. Die unterste Windung läuft spitz (gerade oder geschweift gedrückt, gebogen) zu, wodurch die Öffnung länglich wird. Bis zu 24 Windungen. Manche Strombiten zeigen aufsen keine deutliche Gewinde.

Glatt. Gestreift — in die Länge in die Quere, wellenförmig, mit körnigen oder glatten Streifen. — Gegittert. Gerippt. Eckig. Mit Erhöhungen. Knotig. Stachlig. Linkgewunden.

Von 1 Linie bis 10 Zoll Länge.

Sehr häufig. Im Jura-Kalksteine. Im Muschelkalke. *Jena. Heimberg. Mainz. Weinheim* bei Alzei. In der Kreide. *Maestricht. Essex. Siena.* Im neuesten Gypse und Flötzkalke. *Grignon* Im Thonmergel. *Wallerstleben.* In Kalk-Breksien. *Venezuela.*

Courtagnon. Chaumont. Beauchamp, Fayns Mainville. Avignon. Piemont. Verona Val d'Elsa in Toskana. *Pisa. Kalabrien. Sicilien* (Monte di Militello). *Sankt Gallen.*

Die Turbiniten und Strombiten sind sich sehr verwandt und werden deshalb oft unter einer Gattung begriffen.

Da die Turbiniten gewölbte, die Strombiten flache, in einander übergehende, Windungen haben, so mögen die ersteren den letzteren, die letzteren keine oder nur schwache Vertiefungen zwischen den Windungen

Digitized by Google

F. Würmer. — AA. Konchyliolithen.

3. Trochiliten. (*Trochiten, Kreisel-Schnecken.*) Dieselbe röhrige Schaale, dieselben Windungen und die nämliche Höhe, wie bei den Strombiten und Turbiniten, aber die Basis ist zwei- bis dreimal breiter und ihr Durchmesser fast der Höhe gleich. Die Öffnung oval und gedrückt. Der Windungen sind 3 bis 8.

Die Windungen bald mehr flach, bald rund, meist an einander schliessend. Glatt. Mit Knoten oder Körnern besetzt. Getreift — in die Länge, in die Quere. — Gegittert. Gerippt. Genackt.

Von der Grösse eines Gerstenkorns bis zu 3 — 4 ja 18 Zoll im Durchmesser der Basis.

Oft als Steinkern und dann die Gewinde etwas von einander abstehend.

Zuweilen verkiest.

Nicht häufig. Im Jura-Kalksteine. *Neufchatel.* Im Höhlen-Kalksteine. *Glücksbrunn. Liebenstein.* Im Sandsteine. *St. Gallen. Querfurt.* Im Muschelkalke. *Herstbruck. Haimberg. Weinheim* bei Alzei. In der Kreide. *Siena.* Im neuesten Flötzkalke. *Grignon.*

Düsseldorf (der rothe Berg). *Hildesheim. Courtagnon. Chaumont. Toskana. Piemont. Sizilian. Faxöe.*

Die Basis verhält sich zur Höhe wie 2 : 2 oder 2 : 3 bis 2 : 4.

ββ. Die äusserste Windung ist gross, dick und weit.

1. Nerititen. (*Schwimm-Schnecken, Halbmond-Schnecken.*) Mit halbmondförmiger Öffnung. Die obern, schief gedrehten, gedrückten Windungen ragen seitwärts ein wenig hervor. Die erste Windung meist oval.

Glatt. Gestreift. Gegittert. Gekörnt. Gerippt. Gefurcht.

Von der Grösse einer Linse bis zu 1½ Zoll.

Mit der Schaale und als Steinkern.

Meist ausser dem Gesteine.

Nicht häufig. Im Muschelkalke. *Arensburg. Minden. Mainz.* In der Kreide. *Petersberg.* Im neuesten Gypse und Flötzkalke. *Grignon. Parnes.*

Mecklenburg. Avignon. Courtagnon. Rouen. Schaffhausen. Verona. Turin. Val d'Elsa. Pisa. Piacenza.

2. Globositen. (*Kugel-Schnecken.*) Die obern Windungen ragen in der Mitte ein wenig hervor. Die äusserste Windung ist sehr gross und kuglich. Die Öffnung länglich.

Glatt. Gestreift. Gegittert. Mit Knötchen.

Von Linsen-Grösse bis zu 4 Zoll.

Meist nur kalzinirt.

Nicht häufig. Im Muschelkalke. *Weinheim* bei Alzei. *Neustadt a. d. H.* In der Kreide. *Maestricht.* Im neuesten Flötzkalke und Gypse. *Grignon. Parnes.*

Mecklenburg. Turin. Verona. Schaffhausen.

Kommen den Nerititen nahe, sind aber runder und kugelförmiger. Die Gestalt der Nerititen ist ovaler, auch ihre Windungen mehr an der Seite.

Ein grosser Theil der Globositen ohne Schaale und Steinkerne von Bukkinsten.

3. Heliziten. (*Versteinerte Garten- oder Erdschnecken.*) Die erste Windung ist im Verhältnisse zu den übrigen nicht so gross als bei den Nerititen und Globositen, aber weit grösser als bei den Umbiliziten. Die zweite Gewinde hat einen grössern Umfang als bei den Nerititen. Die andern, mehr oder weniger hervortretenden, Windungen endigen sich allmählig in eine stumpfe Spitze und liegen nicht so seitwärts als bei den Nerititen. Die Öffnung ist auf der einen Seite gedrückt, mithin nicht ganz rund, sondern etwas spitzig zugehend.

Mit der Schaale und als Steinkern.

Nicht besonders häufig. In neueren Flötzkalk-Schichten, im aufgeschwemmten Lande. *Thüringen* (in bituminösen Erdlagern). *Quedlinburg. Nördlingen. Ulm. Sternberg* in Mecklenburg. *Schweiz. Locle* (im Mergel). *Toskana. Volterra. Grignon. Valecas* bei Madrit (im Meerschaume).

4. Trochilitenartige Kochliten. (*Trochitenartige Kochliten, Oulkröge, Nassauer, Mondschnecken.*) Die obern Windungen gehen noch mehr hervor und die Spitze ist daher länger. Die äusserste Windung verhältnissmässig zu den übrigen nicht so gross und bauchig als bei den Globositen, aber doch rund. Die Öffnung rund.

Glatt. Gestreift.

Die meisten sind Steinkerne.

Selten. Im neuern Flötzkalke. *Goslar. Heimberg. Querfurt. Schaffhausen. Verona. Val d'Elsa.*

Der Durchschnitt der ersten Windung verhält sich gegen die Höhe des Petrefakts ist wie bei den Trochiten. Daher der Name. Dürfen nicht mit manchen Bukkiniten verwechselt werden.

Anhang. Operkuliten. (*Versteinerte Schneckendeckel.*) Als Theile mancher Schnecken, der trochilitenartigen Kochliten, Nerititen etc. — Platte, scheibenförmige, runde oder ovale, auf der einen Seite halb zirkelförmig gestreifte, auf der andern glatte Körper.

Sehr selten. *Mastricht* (Petersberg). *Courtagnon. Grignon. Wilhelmshöhe* bei Kassel.

β. Die untere grosse und lange Windung, wo die Mündung sich befindet, ist nicht mehr rund und röhrenförmig, sondern manchfach gedrückt und gebogen.

αα. Wenn die untere Windung oder die grosse Schaale sich in eine Spitze, den übrigen, allmählig abnehmenden, Windungen gegenüber, endigt.

1. Bukkiniten. (*Trompeten-Schnecken.*) Mit kurzer oder stumpfer, selten etwas gebogener, gerader, schmaler und längerer (oder Schnabel — *Spindeln*) Spitze. Die erste Windung dickbauchig. Von 5 bis 10 Windungen. Diese rund, flach, einwärts gebogen, oder abgesetzt, mehr oder weniger hervortretend. Die Öffnung länglich rund.

Glatt. Gestreift — in die Länge, in die Quere, wellenförmig. — Gegittert. Gerippt. Runzlig. Gefurcht. Gekörnt. Knotig. Mit kleinen Stacheln. Links gewunden.

Von 1 Linie bis zu 16 Zoll gross, gewöhnlich von 2 — 3 Zoll Länge.

Meist kalzinirt. Oft als Steinkern.

Zuweilen metallisirt.

Häufig. Im Alpen- und Jura-Kalksteine. *Basel.* Im Sandsteine. *St. Gallen.* Im Mu-

Digitized by Google

schelkalke. *Hildesheim* (Diekholzen). *Heimberg. Muggendorf.* In der Kreide. *Maestricht* (Paterasberg). *Siena.* Im neuesten Gypse und Flötzkalke. *Grignon. Payne. Mecklenburg* (Sternberg). *Goslar. Kassel* (Wilhelmshöhe). *Chaumont. Courtagnon. Dax. Turin. Pisa. Castel fiorentino. Piacenza. Piemont. Siebenbürgen. Oxford. Hartwich.*

Anhang. Konotrochiten. Die erste Windung konisch. Die Spitze gedrückt. Die Oeffnung lang und schmal.

Glatt. Gestreift. Knotig. Zackig.

Meist nur kalzinirt.

Eine Bukiniten-Art.

2. Kassiditen. (*Sturmhauben, Helmschnecken.*) Mit kleiner, meist gebogener Spitze. Die oberen Windungen stehen nicht soweit hervor, als bei den Bukiniten. Lange und schmale Oeffnung. Meist mit einem Saume am Rande der ersten Windung. Diese verhältnißmäßig größer als bei den Bukiniten.

Glatt. Gestreift. Mit Knoten oder Warzen. Der Saum zuweilen so breit, daß er einen faltigen Ansatz der ersten Windung bildet.

Meist kalzinirt.

Selten. Im neuern Flötzkalke. *Grignon. Parnes. Chaumont. Courtagnon. Montferrato. Verona. Piemont. Pisa. Val d'Elsa* in Toskana.

3. Harfenmuscheln. (Harpiten.) Den Bukaniten und Kassiditen ähnlich, aber mit erhabenen, langen und schmalen Rippen auf der ersten bauchig gewölbten Windung, und stumpfen Spitzen an den oberen Windungen.

Fast nur kalzinirt.

Aeußerst selten. Im Flötzkalke. *Grignon. Ysty* bei Paris. *Champagne. Piemont. Gothland.*

Die erste Windung und die Oeffnung wie bei den Bukaniten, die oberen Windungen mit denen der Kassiditen übereinkommend.

4. Bulliten. Einer Feige ähnlich. Mit langer Spitze. Sonst die erste Windung gleich der der Globositen, die obern Windungen ebenfalls wie bei diesen, wenig oder gar nicht hervorragend.

Glatt. Gestreift. Gegittert, Knotig. Gerippt.

Selten. Im Sandsteine, neuesten Flötzkalke, Gypse, in der Kreide. Meist nur kalzinirt oder als Steinkern. *Chaumont. Courtagnon. Rheims. Avignon. St. Gallen* (im Sandsteine). *Neufchatel. Toskana. Piacenza. Siena. Möllbeck* bei Lüneburg. *Dansig. Siebenbürgen.*

5. Muriziten. (*Stachel-Schnecken.*) Mit kurzer Spitze und Zacken, Stacheln oder Knoten. Die Oeffnung ist oval.

Meist kalzinirt.

Sehr selten. Im Sandsteine. *St. Gallen.* Im Muschelkalke. *Muggendorf. Weinheim* bei Alzei. In der Kreide. *Rouen. Sienа.* Im neuesten Gypse und Flötzkalke. *Grignon. Courtagnon. Soissons* in Champagne. *Toskana* (Val d'Elsa, Pisa). *Piacenza. Verona* (Ronca-Thal). *Piemont* (Asti). *Rom. Bologna.*

6. Purpuriten. Mit langer, gerader oder gekrümmter Spitze und Zacken, Stacheln oder Knoten. Die Oeffnung ist rund.

Bis jetzt nur kalzinirt.

Sehr selten. In neuern Flötzschichten. *Courtagnon. Pontlevoie. Soissons* in Champagne. *Piemont* (Andona-Thal). *Pisa. Siebenbürgen.*

Die oberen Windungen treten bei den Muriziten wie bei den Purpuriten wenig hervor.

ββ. Wenn die untere Windung oder die große Schaale sich um die nächste Windung herumlegt, so daß die Oeffnung lang und schmal wird.

1. Volutiten. (*Tuten-Schnecken.*) Von konischer Gestalt. Wie eingewickelt. Die oberen Windungen treten bald mehr, bald weniger bald gar nicht hervor.

Glatt. Gestreift. Knotig. Stachlig. Gefaltet.

Meist kalzinirt oder als Steinkern.

Selten. Im Muschelkalke, in der Kreide neuesten Gypse und Flötzkalke. *Weinheim* bei Alzei. *Wallerstehen* (im Thonmergel). *Plauischer Grund* bei Dresden. *Chaumont. Courtagnon. Grignon. Payne. Parnes. Toskana* (Val d'Elsa, Montalcino, Siena, Pisa). *Padua. Verona. Piacenza.* Das *Vizentinische. Turin. Malthe, Wolitzka.*

2. Zylindriten. (*Rollen-Schnecken.*) Walzenförmig. Zusammengerollt. Die inneren Windungen ragen wenig und spitz hervor. Die Öffnung lang und schmal.

Sehr selten. In neueren Flötzschichten. *Butzweiler. Kassel* (Wilhelmshöhe). *Grignon. Verona. Siebenbürgen.*

3. Porzellaniten. Gleich der Hülfte einer der Länge nach durchschnittenen Eies. Die Windungen sind alle in der ersten versteckt. Mitten die schmale, lange, gezähnte Öffnung.

Mit einem Saume, ohne diesen.

Mit tiefen oder mit schwachen Einschnitten an beiden Enden.

Sehr selten. In neueren Flötzschichten, in Muschelkalke, jüngsten Gypse und Kalksteine. *Weinheim* bei Alzei. *Mainz. Wallerstehen* (im Thonmergel). *Mecklenburg. Grignon.* Das *Vizentinische. Piemont. Piacenza. Dannmark* (Seeland). *Siebenbürgen.*

4. Physaliten. (*Blasen-Schnecken, Kibitzeier.*) Eiförmig, oben mit einer kleinen Vertiefung. Die Öffnung länglich, aber nicht gezähnt sonst den Porzellaniten ähnlich.

Zuweilen metallisirt.

Höchst selten. *Mecklenburg* (Sternberg). *Frankan* (Tarnau). *Faxöe.*

γγ. Wenn die untere Windung oder die große Schaale sich ausbreitet und weit von der nächsten Windung in einen Flügel endigt.

1. Alatiten. (*Flügel-Schnecken.*)

Meist nur kalzinirt.

Sehr selten. In neuern Flötzen. *Verona* (Ronca-Thal). *Piemont* (Turin, Andona-Thal). *Florenz. Siena. Vezzo. Maranzana. Rhätien.*

Haben die Alatiten ihre Flügel eingebüßt, so hält man sie oft für Bukiniten.

b. Unregelmäßig gewundene.

1. Vermikuliten. (*Wurmröhrensteine, Serpuliten, Tubulariten.*) Ohne Ordnung, oft wurmförmig gekrümmt, verschlungene oder spiralförmig gewundene hohle Röhren.

Glatt. Gestreift — in die Länge, in die Quere, wellenförmig. — Gegittert. Gerunzelt. Gerippt.

Digitized by Google

F. Würmer. — AA. Konchyliolithen.

Knotig. Mit Spitzen. Eckig. Mit ringförmigen Absätzen. Mit Scheidewänden, also auch mit Kammern (selten).

Meist mit der Schale, doch auch als Steinkerne und als Abdrücker

Nicht besonders häufig. Im neueren Flötzkalke. *Basel. Pappenheim. Solenhofen. Aichstädt. Chaumont. Piemont.* In der Kreide. *Mastricht* (Petersberg). Im Mergel. *Nizza.*

Oft auf andern Petrefakten sitzend.

Machen den Übergang zu den Entaliten.

3) Einschaalige Konchylien ohne Windungen.

a. Röhrenförmige.

aa. Ohne Kammern in der Röhre. (*Tubuliten.*)

1. Entaliten. Nicht ganz regelmäßig konisch oder zylindrisch, am häufigsten mehr zylindrisch als konisch. Meist etwas gebogen — bald oben, bald unten, bald in der Mitte. — Rundlig, faltig oder höckerig. Meist mit dünner Schale.

Gestreift — in die Länge, in die Quere, wellenförmig. — Gegittert. Gefurcht. Mit ringförmigen Absätzen.

Nicht besonders häufig. In jüngern Flötzschichten. *Halle* in Sachsen. *Hannover* (bei Wennigsen im Kalksteine). *Courtagnon. Mastricht* (in der Kreide).

2. Dentaliten. (*Zahnröhrensteine, Kanaliten, Syringiten.*) Konisch (meist) oder zylindrisch (*Seeadeln*) und dann an beiden Enden offen. Die konischen gehen allmählig in eine, meist etwas gebogene, zuweilen gerade, runde oder eckige, stumpfe oder scharfe, verschlossene oder offene Spitze über. Meist mit starker Schale.

Glatt. Gestreift — in die Länge, in die Quere, zart, stark, weit, eng, wellenförmig, gerade. — Gegittert. Mit Körnern besetzt. Eckig. Gefurcht.

Bis drei Zoll lang und die Schale bis zu einer Linie dick.

Die Höhlung oft mit Erde oder Gestein ausgefüllt.

Manchmal scheint es, als wenn mehrere Dentaliten in einander steckten.

Enteliten und Dentaliten versteinert, kalzinirt, mit natürlicher Schale und als Steinkerne.

Ziemlich häufig. Im Sandsteine. *Mecklenburg.* Im Muschelkalke. *Tonna.* In der Kreide. *Mastricht* (Petersberg). Insel *Rügen. Moen. Siena.*

Jena. Thangelstädt. Forsthurt. Pötzneck. Lübeck. Uckermark. Schlesien. Verona. Piemont (Andona-Thal). *Kalabrien. Arignano. Luzern.*

Selten sind die Dentaliten noch stärker gebogen, oder fast wie die Lituiten gekrümmt, dann gehen sie in Umbiliniten über.

3. Bitubuliten. (*Doppelröhren.*) Zwei zylindrische, parallele, gerade, in einiger Entfernung von einander stehende, von einer gemeinschaftlichen, ovalen, flach gefurchten Scheide umgebene, Röhren. Diese gemeiniglich mit spathigem Kalksteine ausgefüllt. Manchmal mit noch zwei ähnlichen, dünnen, ebenfalls gegenüber stehenden Röhren, so daß die vier Oeffnungen oben eine rautenförmige Stellung schalten.

Bis zu 4 Zoll Länge. Die Scheide bis zu 3 Zoll Dicke und die stärkeren Röhren bis zur Dicke von 2 bis 3 Linien.

Zuweilen verkiest.

Sehr selten. Im Muschelkalke. *Heimberg* bei Göttingen.

bb. Mit Abtheilungen oder Kammern in der Röhre. (*Polythalamien.*)

1. Belemniten. (*Pfeil-, Donner-, Schor-, Luchs-, Schoss-, Alpschoss-, Strahl-, Rabensteins, Teufelsfinger, Lynkur.*) Länglich rund, an der einen Seite in eine stumpfe, oder scharfe, oder mit einem Knöpfchen versehene Spitze sich endigend. Glatt. Im Bruche konzentrisch strahlig. Unten mit engen und dichten Kammern (*Alveolen*) und einer dicken Rinde.

Kegelförmig. Zylindrisch. Spindelförmig (in der Mitte am dicksten). Pyramidalisch. Gefurcht — mit 1 bis 3 Furchen. — Durchscheinend und durchsichtig. Das Strahlige im Bruche von konzentrischen Ringen durchschnitten.

Von 1 Zoll Länge und einigen Linien Breite bis 16 und mehr Zoll Größe und 2, auch 3 Zoll Dicke.

Zuweilen metallisirt.

Gemein. Im Uebergangs-Kalksteine. *Bayreuth.* Im Jura-Kalksteine. *Basel. Muttens. Wirtemberg.* Im Muschelkalke. *Heimberg. Hildesheim. Namur. Fichtelgebirge.* In der Kreide. *Mastricht* (Petersberg). *Rouen. Paris. Kent. Lübeck. Kalenberg. Angerburg. Heidesheim. Schaffhausen* (Belemniten-Alveolen).

Ist der Belemnit vollkommen, so befindet sich unten eine konische Höhlung, in welcher die Kammern liegen, oder die Höhlung ist leer, oder mit fremdartigen Theilen, Erde u. s. w. angefüllt. Von der Spitze dieser Höhlung oder auch von den Alveolen bis zur Spitze des Belemniten erstreckt sich ein enger Kanal (Nervenröhre, *Sipho*), der mit den Alveolen in Verbindung steht. Ist bei dem Belemniten die kegelförmige Höhlung ausgefüllt, so erscheint unten ein größerer oder kleinerer Flecken, den die strahlige Rinde umgibt.

Die einzelnen Alveolen sind auf der einen Seite konkav, auf der andern, nach der Spitze des Belemniten gekehrten, Seite konvex und rund (*Schüsselteinchen*). Sie bilden ein zusammengesetztes Gehäus, das von einer eignen, mit der Rinde des Belemniten in Verbindung stehenden, Schaale umgeben ist.

Zu den unvollständigen Belemniten gehören die, welche blos noch die Rinde haben. Ferner die Alveolen allein (*steinerne Kegel*), oder der blose, mehr kegelförmige oder auch pyramiden- und spindelförmige Kern. Die Alveolen sind zuweilen breit gedrückt (*Krebsschwänze*).

Laufen die Strahlen einer Belemniten im Bruche in einen — gewöhnlich nicht ganz in der Mitte befindlichen — Punkt zusammen, so hat man nur den obersten Theil eines Belemniten.

Die Zellen oder Alveolen fehlen oft. Manche Alveolen für sich können mit Orthoceratiten verwechselt werden.

Sehr selten finden sich die Belemniten in Ammoniten, Cimiten, Pektiniten u. s. w. wie eingebohrt.

Große Seltenheiten sind auch Belemniten mit gekrümmter Spitze, platt gedrückte oder solche, die zwei Alveolenhöhlen haben.

Beim Reiben geben die meisten Belemniten einen bituminösen Geruch von sich.

2. Orthoceratiten. Gerade. Im Allgemeinen kegelförmig, aber allmählig abnehmend, in eine stumpfe oder schärfere, selten gebogene Spitze ausgehend. Ohne konzentrische Strahlen im Bruche. Durchaus mit weiten — zuweilen engeren — Kammern. Diese bilden sich, indem Zwischenwände an die dünne Schale anschließen. Durch die Kammern zieht in der Mitte, oder an der Seite, oder ganz am Rande eine Röhre (*Nervenröhre, Sipho*).

Konisch. Zylindrisch. Gekrümmt (etwas und sehr selten). Gedrückt. Gegliedert. Glatt. Die Schale rauh, gefurcht — nach der Länge, nach der Quere, gerade, geschlängelt, wellenförmig — gestreift. Mit Einschnitten. Auf der einen Seite mit etwas schiefer gestutzter Kante, auf der andern Seite rund. Die Scheidewände der Kammern rund, konkav, schief liegend, winklig gebogen oder geschlängelt (selten), verkehrt stehend. Der Sipho gerade, knotig, eng, weit.

Oft als Steinkern, meist mit zerbrochener Schale und offenen Kammern.

Auch verkiest.

In der Größe von einem Zoll bis zu mehreren Fuß.

Weit seltener als die Belemniten. In der Grauwacke. *Harz.* Im Grauwackenschiefer. Ausfüllige Grube König David im Tränkeberg bei *Klausthal.* Im Uebergangs-Kalksteine. *Norwegen. Schweden* (Oeland). *Bayreuth. Mecklenburg* (Stargard, Neustrelitz). *Namur.* Im Jura-Kalksteine. *Buxweiler. Gundershofen. Aristorf* in der Schweiz. In der Kreide. *Mastricht. Rouen. Danzig.* Insel *Gothland.*

Das zellige innere Gehäus der Belemniten ist konisch und weit kleiner als die äußere Schale. Das Zellen-Gehäus der Orthoceratiten geht durch die ganze Schale und hat mit derselben gleiche Höhe und Breite.

Digitized by Google

F. Würmer. — BB. Versteinerte Krustazeen.

Die Orthozeratiten gehen in die Lituiten über.

Manche bisher für Orthozeratiten-Arten angesehene Versteinerungen dürften zu den Koralliolithen gehören.

b. Napfförmige.

1. Patelliten. (*Lepaditen, Schüssel-, Napfmuscheln.*) Napfförmig, oder wie eine kurze Pyramide, oder kegel-, trichter- oder miitzenförmig.

Rund. Eiförmig. Länglich. Der Wirbel offen, verschlossen, stumpf, spitz, gerade, gebogen, in dem Mittelpunkte stehend oder nicht. Der Rücken gewölbt, flach, glatt, gestreift — zirkelförmig, in die Länge, stark, schwach, — gegittert, gerippt, schuppig, gefurcht, gefaltet, mit Knötchen, stachlig, gespalten, eckig. Der Rand glatt, eingeschnitten, faltig, eckig, zackig. Innen hohl — mit einem Ansatze oder einer Rinne an der innern Seite — oder (meist) mit Erde oder Gestein angefüllt.

Weit öfterer kalsinirt als versteinert, oft als Steinkern.

Selten. Im Übergangs-Kalksteine — zuweilen familienweise. — *Iberg. Schweden. Norwegen.* Im Jura-Kalksteine. *Basel.* Im Muschelkalke. *Weinheim* bei Alzei. *Mainz. Weimar.* In der Kreide. *Maestricht* (Petersberg). *Siena. Mecklenburg.* Im neuesten Gypse und Flötzkalke. *Grignon.*

Braunschweig. Chaumont. Touraine. Andona - Thal. Asti. Piacenza. Rom.

2. Planiten. (*Scaphren.*) Flach und eiförmig. Mit einem kleinen einlegenden Gewinde an der Seite und meist mit 6 — 7 Löchern am, etwas gebogenen, Rande.

Höchst selten. *Hildesheim* (Galberg). *Italien* (Piemont).

Manche Gattarien-Schalen, welche zuweilen auch oberförmig sind, dürfen nicht mit den Planiten verwechselt werden. Jene zeigen Spuren eines Schlosses.

Anhang zu den Schaalthier-Versteinerungen.

Cornu copiae Thompson. Lang, etwas gekrümmt, spitz zulaufend wie ein Ochsenhorn. An der Basis mit einem, auf beiden Seiten konkaven, Deckel verschlossen. Die Scheide innen mit zwei Rippen und zwischen diesen mit parallelen Lamellen. Die innere Fläche der Gehäuses in die Länge gestreift.

Länge gegen 10 Zoll.

Bis jetzt nur im Jura-Kalksteine von *Capo Passero* in *Sizilien*, aber dort häufig.

Versteinerung eines eigenthümlichen Schaalthieres, keinem bis jetzt bekannten Petrefakte, noch einer gegenwärtig lebenden Thier-Gattung ähnlich.

BB. Versteinerungen von Krustazeen.

1. Echiniten. (*Seeigel, Krötenstreine, Schlangeneier, Seedpfel, Busoniten, Chalanitien, Skalopendriten.*) Rundlich gewölbt. Glatt oder getäfelt — die Tafeln 6 und 4 seitig — oder mit größern oder kleinern Warzen (*Echinometriten*), oder mit einer, meist fünfblätterigen, strahligen, stern- oder blumenförmigen, Zeichnung, oder mit fünf — selten vier, sechs — Furchen, vom Wirbel bis zur Basis auslaufend, oder mit punktirten Linien, Streifen, Nähten, Furchen, Körnern. Sehr selten mit nach ansitzenden Stacheln und Zähnen. Zwei Öffnungen, eine auf dem Rücken, an der Seite oder unten, die andere an der Grundfläche.

Halbkugleich. Kegelförmig. Erhaben. Gedrückt. Flach. Gezackt. Rund. Oval. Birnförmig. Herzförmig. Glockenförmig. Mit kleinen eingförmigen Vertiefungen. Die Linien der Zeichnung gerade, wellenförmig, doppelt, breit, schmal etc. Mit einer Stern-Zeichnung auf der Grundfläche. Durchscheinend (selten) und dann innen zellig.

Von der Größe eines Mohnkorns bis zu 7 und 8 Zoll.

Meist nur als Steinkerne. Diese haben nie größere Warzen und die Täfelchen eine Erhöhung am Rande.

Selten innen mit Krystallen von spathigem Kalksteine besetzt.

Auch metallisirt.

Nicht selten. Im Alpen-Kalkseine. *Salzburg. Aoizzano.* Im Jura-Kalksteine. *Neufchatel. Basel. Muttanz. Verona.* Im Muschelkalke. *Illeben* bei Tonne. *Hildesheim* (Dickholzau). *Fichtelgebirge.* In der Kreide. *Maestricht. Kent. Malthe.* Im Thon-Eisensteine. *Salzburg.*

Fragmente von Echiniten.

a. Warzensteine. (*Steinwarzen.*) Stücke der warzigen Schaale.

Auch eeckeeckige Felder als Fragmente der getäfelten Schaale.

Versteinert und als Abdrücke.

Nicht selten. *Muggendorf. Schweiz. Sevennen. England.*

b. Echinitenstacheln. (*Judensteine, Judennadeln.*) Oft unten mit einer kleinen Vertiefung oder einem Grübchen.

Spitz. Gebogen. Breit gedrückt. Keulen-, pfahl-, nadel-, spindel-, gurken-, eichelförmig (*versteinern Oliven, Datteln*). Gestielt. Glatt. Gestreift. Gefurcht. Gekörnt. Knotig. Mit Spitzen. Aestig.

Klein und bis zu 5 Zoll Länge, jedoch selten in dieser Größe.

Häufig. Im Muschelkalke, in der Kreide. *Sachsenburg. Mecklenburg. Hildesheim. Bayreuth. Gingen. Schlesien. Bügen. Basel. Sevennen.*

c. Echinitenzähne und Echinitenknochen.

Sehr selten. *Schweiz. Italien.*

2. Seesterne. (*Stelliten.*) In Form eines drei- bis zehn-, selten mehr-, meist fünfstrahligen Sterns; ohne Stiel. Die Strahlen sind entweder durch eine Furche getheilt oder nicht.

Die Strahlen breit, schmal, gerade, gebogen, rund, lang, kurz, von ungleicher Länge, konisch, stumpf, blätterartig, rauh, glatt, kammertig eingeschnitten, gezähnt, gekerbt, mit Wärzchen, Haarspitzen oder Stacheln, mit einer fünfblätterigen Blume in der Mitte, mit Aesten und Zweigen (*Medusenhäupter*).

Nicht gerade häufig. Im Höhlen-Kalksteine. *Glücksbrunn. Liebenstein.* Im Sandsteine. *Pirna. Koburg.* Im neueren Flötzkalke, Muschelkalke. *Solenhofen. Pappenheim. Oeningen. — Heimberg. Teutteleben* im Gothaischen. In der Kreide. *Maestricht* (Petersberg).

3. Pentakriniten. (*Medusenpalmen.*) Mit größer, ästiger, büschel- oder quastenförmigen Krone, deren gegliederte Zweige in einem langen artikulirten Stiele sich vereinigen. Zweige und Stiel sind aus runden, meist aber fünfeckigen, auf der obern und untern Fläche sternförmig gezeichneten Gliedern (*Asterien*) zusammengesetzt.

Sehr selten. In bituminösen Mergelschiefer. *Boll* und *Osmden* in Würtemberg. — *Prag.* Im Muschelkalke. *Heimberg* bei Göttingen. *Dorsetshire. — Altdorf* (mit Ammoniten, Belemniten und Mytuliten).

Das Original scheint der Seepalme (*Isis Asteria L., Palmier marin* Guettard, *Encrinus Asteria* Blumenbach) sehr ähnlich gewesen zu seyn.

Zuweilen sind die Pentakriniten aus wirklichen Trochiten gebildet; solche Pentakriniten machen den Uebergang zu den Enkriniten.

Fragmente der Pentakriniten.

a. Sternsteine. (*Asterien, Astroiten.*) Platte, theils eckige — meist fünf-, selten viereckige, auch wohl sechseckige — theils runde Stücke, in der Mitte mit einem kleinen Loche. Dieses bildet in der Verbindung mehrerer Sternsteine eine Nervenröhre. Die eine der beiden Flächen konkav. Auf der obern und untern Fläche mit einem fünf-, seltener mit einem vierstrahligen Sterne oder mit einer fünfblätterigen Blume.

Die — durch die bald tiefen, bald nicht tiefen Einschnitte gebildeten — Ecken stumpf, kolbenförmig, gebogen oder scharf. Die Blätter der Blumen-Zeichnung keulenförmig, rund, gebogen, doppelt übereinander liegend oder zugespitzt, zuweilen statt fünf Blumenblättern fünf Vertiefungen.

Von der Größe eines Hirsenkorns bis zu einem halben Zolle im Durchmesser.

Oft als Abdrücke.

Nicht selten. *Heimberg. Braunschweig. Quedfurt. Goslar. Angerburg. Lübeck. Bayreuth. Bubenhausen. Lothringen. Gothland. England.*

Von manchen Trochiten unterscheiden sich die runden Asterien dadurch, daß bei denen die Stern- oder Blumen-Zeichnung sich über die ganze Fläche verbreitet, bei jenen Trochiten erstrecken sie sich nur um den Mittelpunkt herum, auch sind die Asterien nicht konzentrisch strahlig.

Digitized by Google

F. Würmer. — BB. Versteinerte Krustazeen.

b. Sternsäulensteine. Die Verbindung mehrerer Asterien.

Nach der Form der Asterien verschieden. Meist Fünfeckig, zuweilen vier- oder sechseckig. Manchmal rund. Die Seitenflächen vertieft, eingebogen oder eben. Die Verbindung (*Einschnitte, Junkturen*) der Asterien glatt, erhöht, vertieft, gleich, geraümt oder kettenförmig. Aus gleichen oder ungleichen Asterien zusammengesetzt. Mit Warzen, Knoten. Aestig (selten). Nicht leicht über zwei, meist einen halben Zoll lang.

Selten. *Bern* (Castelen, Deutschbüren). *Neufchatel. Hannover.*

Von gegliederten Orthoceratiten unterscheiden sich die Sternsäulensteine, dass jene auf den Absonderungsflächen nie sternförmig gezeichnet sind.

4. Enkriniten. (*Seelilien, Lilienstreine.*) Zusammengesetzt aus der *Krone*, der *Strahlwurzel*, dem *Gelenksteine*, dem *Stiele* und dem *Wurzelstücke*. Die Krone, einer geschlossenen oder halb geöffneten Lilie ähnlich, besteht aus sehn, selten acht oder zwölf, zweispaltigen, selten ungespaltenen, aus einzelnen kleinen Gliedern vereinigten, (bei geöffneten Enkriniten) an den Seitenrändern zart gefiederten, Strahlen. Diese verbinden sich mit der fünftheiligen Strahlwurzel, die auf dem fünf-, selten vier- oder sechseckigen Gelenksteine befestiget ist. Lezterer hat eine fünfblätterige, auch wohl gedoppelte Blumen-Zeichnung, auf der andern Seite eine kleine Vertiefung mit einer Stern-Zeichnung und fünf Löchern. Der Stiel ist gegliedert d. i. aus Trochiten zusammengesezt, einfach, astlos, lang und cudigt sich an der Wurzel oder an dem untern Stücke in eine breite, auf anderen Fossilien aszende, Kruste. — Die Strahlen haben eine Nervenröhre wie die Trochiten. — Die Trochiten des Stiels sind nicht einerlei, sondern meist von verschiedener Form an einem und demselben Stiele.

Sehr selten ohne Gelenkstein und ohne Strahlwurzel.

Vollständig mit ansizzendem langen Stiele und mit der Wurzel sind die Enkriniten noch nie gefunden worden, sondern immer die einzelnen Theile.

Selten, doch weniger als die Pentakriniten. Oft familienweise. Im Sandsteine. *Braunschweig. Schweiz.* Im Muschelkalke. *Braunschweig* (Laklum, Erkerode). *Helmberg* bei Göttingen. *Hildesheim. Gostlar. Walternhausen. Querfurt. Franche Comté.*

Die Enkriniten-Kronen kommen in Begleitung von Trochiten, Entrochiten, Chamiten, Pektunkuliten vor.

Pentakriniten und Enkriniten scheinen in der Vorwelt Gattungen von zahlreichen Arten gewesen zu seyn.

Fragmente von Enkriniten.

a. Trochiten. (*Rädersteine, Bonifazius-Pfennige, Mühlsteine, Kätzesteine, Hünenthränen, Spangensteine, Sonnensteine.*) Einzelne Glieder der Enkriniten-Stiele. Runde Scheiben mit einem runden oder sternförmigen, grössern oder kleinen Loche in der Mitte, das bei Verbindung mehrerer Trochiten eine Nervenröhre bildet. Auf der obern und untern Fläche mit Streifen, welche nach dem Mittelpunkte zu gehen — oder mit langen, kurzen, breiten, zarten, weiten oder dichten Strahlen — oder mit einem, meist fünf-, zuweilen vier-, oder auch sechsstrahligen, Sterne — oder mit einer fünfblätterigen Blume, oder astförmigen Zeichnung. Mit einem oder mehreren Kreisen um das Loch oder mit einem erhabenen Rande um dasselbe. Die untere Fläche zuweilen breiter als die obere, manchmal beide vertieft. Der Rand bald gekerbt, bald strahlig. Die Seitenflächen bald glatt, gleich und eben, bald gedrückt, bauchig (*Kaditen, Tönnchen*), flaschenförmig, schief (die Trochiten dann kegelförmig), vertieft, ausgeschweift, kahnförmig, bald gekörnt oder gereift.

Von der Größe eines Hirsenkornes und noch kleiner bis an einem Zoll und drüber im Durchmesser der Breite.

Als Versteinerung, Steinkern und Sparenstein.

Zuweilen verkiest.

Häufig: oft ganze Gebirge-Schichten einnehmend. — Im Höhlen-Kalksteine. *Glücksbrunn. Liebenstein.* Im Sandsteine. Das *Braunschweigische.* Im Muschelkalke. *Sachsenburg. Weimar. Gotlar. Heimberg.* Das *Braunschweigische* (Laklum, Erkerode). *Muggendorf. Lübeck. Gothland etc.*

b. Entrochiten. (*Walzensteine, Spangensteine, Räder-Säulensteine, Zylindriten.*) Die Verbindung mehrerer Rädersteine. Sie erhalten ihre Gestalt durch die der Trochiten.

Gerade, Zylindrisch. Paternosterförmig. Eingebogen. Gereift. Konisch. Spindelförmig. Mit ringförmigen Einschnitten. Zuweilen auch aus Trochiten von abweichender Gestalt zusammengesezt. Mit verschiedener Form der Einfügung der einzelnen Glieder, glatt und einfach, flach, vertieft, geraümt, sägenförmig, gewölbt, wellenförmig, kettenförmig. Die Seitenflächen bald glatt und eben, bald knotig und bauchig, bald vertieft und eingebogen.

Von 18 und 20 Zoll Länge bis zu einem halben Zolle. Von der ersteren Größe doch nur im Gesteine, ausser diesem selten über drei Zoll lang.

Auch die Entrochiten als Abdrücke.

Häufig, doch nicht so sehr als die Trochiten. In denselben Formationen wie diese. *Heimberg. Walternhausen. Balve* in Westphalen. *Giessen* (Königsberg). *Koburg. Fichtelgebirge. Mecklenburg. Namur. Gothland.*

aa. Aestige Entrochiten. Zuweilen nur mit Warzen oder Knoten besezt.

Selten. *Mecklenburg* (Stargard). *Basel. England.*

Hieher gehört die Rose von Jericho, eine Zusammensezung von Entrochiten und Korallolithen.

c. Gelenksteine. (*Sternnägel, Sternwurzeln.*) Der Verbindungs-Stein der Krone des Enkiniten mit dem Stiele. Meist fünf-, selten vier- oder sechseckig. Gleich einer vertieften Blume. *Solothurn* u. s. w.

aa. Karyophylliten. (*Nelkensteine.*) Von der Form einer Gewürznelke. Meist mit fünf, selten mit vier oder sechs Spizzen oben. Hier und unten mit einem kleinen Loche (vielleicht eine Nervenröhre?).

Selten. Im Alpen-Kalksteine. Im Jura-Kalksteine. In der Kreide. *Schweiz* (Lägerberg, Randenberg bei Schaffhausen). *Schwaben. Riminl. Maestricht.*

Man hält die Karyophylliten allgemein für eine besondere Art Enkrinniten-Gelenksteine. Vielleicht gehören sie zu den Korallen? Vielleicht zu den Echinitenstacheln?

bb. Szyphoiden. Becherförmig, oder wie eine Tonne, oder eine gedrückte Kugel. Mit einem erhabenen fünfeckigen, bald breit-, bald schmalstrahligen Sterne.

Sehr selten. *Schweiz* (Lägerberg, Randen).

Anhang. Schraubensteine. (*Epitoniten.*) Im Ganzen zylindrisch. Aeußerlich gestreift, linsenförmige, durch Zwischenräume am Rande getrennte, zart gestreifte Schreiben; zum Theile wie Paternoster. Mitten durch erstreckt sich eine runde oder fünfeckige kleine Säule oder ein Stift, oben mit einer sternförmigen Zeichnung. Zuweilen sind die Scheiben so klein, dass die Ecken der Säule über sie hinaus reichen, wodurch der Schraubenstein fünfeckig wird. Manchmal ohne diese Säule und dann mit einer runden oder eckigen Höhlung. Zuweilen nur dieser Stift ohne Scheiben und auch wohl die Scheiben einseln.

Von einer halben Linie bis zu einem Zolle im Breite-Durchmesser und 2½ Zoll Höhe.

Die Schraubensteine sind in ihrem Gesteine in kleinen, sie umgebenden, zylindrischen, an den Wänden quer gestreiften und gekörnten, Höhlungen mit den beiden Enden befestigt.

Nicht häufig. Im Grauwackenschiefer und Übergangs-Thonschiefer, in den Quarz- und Eisenstein-Lagern dieser Gebirgsarten. Durch Braun-Eisenstein petrifizirt. *Harz* (Rammelsberg, Rübeland, Hüttenrode). *Nassau.* Im Übergangs-Kalksteine. *Meinungen* (Steinbach).

Das *Katharinenburgische* in Sibirien. *England.*

Sie kommen in Begleitung von Milleporiten, Chamiten, Pektunkuliten vor.

Die Schraubensteine sind Abdrücke von Entrochiten, in welchen sie durch Ausfüllung der Nervenröhre und der knäuven Trochiten entstanden sind.

Nach Monnen's Meinung stammen sie von einer Gattung

Digitized by Google

F. Würmer. — CC. Koralliolithen.

Röhrenkorallen (*Epitonium*). Blumenbach hält sie ebenfalls für eine Art Tubiporiten.

CC. Korallen-Versteinerungen. (*Koralliolithen.*)

Diese Petrefakten erscheinen besonders in der Übergangs-Formation, oft in ungeheurer Menge und in grosser Verschiedenheit; wie auf *Gothland* und *Oeland*, bei *Genf* (Saleveberg), am *Harze* (Blankenburg, Grund, Iberg). Sie finden sich überhaupt: in der Grauwacke, im Grauwackenschiefer, im Übergangs-Kalksteine. Apen-Kalksteine, bituminösen Mergelschiefer, Zechsteine, Jura-Kalksteine, Höhlen-Kalksteine (*Glücksbrunn*), in der Kreide. Vorzügliche Fundorte, ausser den obigen, sind noch: *Querfurt*, *Muschach*, *Bayreuth*, *Gingen*, *Düsseldorf*, *Bensberg*, *Mecklenburg* (Stergard), *Angerburg*, *Mastricht* (Petersberg), *Basel*, *Randborg*, *Lägerberg*, *Neufchatel*, *Champagne* (Chaumont etc.).

Die Koralliolithen bilden an manchen Gebirgen ganze Riffe, gleichsam hier die Küsten des Kontinents der Vorwelt bezeichnend (*Harz*, *Thüringer Waldgebirge*, *Italienische Alpen*).

Es verbinden sich die Klassifikation dieser Versteinerungen mit nicht wenigen Schwierigkeiten und es darf daher nicht auffallen, wenn einige Petrefaktologen viel Verwirrung in diese Ordnung gebracht haben.

1. Tubiporiten. (*Tubuliten*, *Tubularien*, *Röhrenkorallen.*) Röhrenförmig.

   Hohl oder mit Quer- oder mit Länga-Scheidewänden, so dass oban eine Sternfigur in der Oeffnung entsteht. Die Röhren gerade, zuweilen gekrümmt, parallel und dann entweder dicht an einander stehend oder durch Gestein getrennt; auch wohl parallel dicht stehend, aber in mehreren übereinander sich befindenden, in der Zahl der durch Zwischenbänder vereinigten, hohlen Röhren abnehmenden Ordnungen (*korallitische Orgelwerke*); oder fächerförmig auseinander fahrend, oder regellos verbunden. Die Röhren glatt, gestreift (dann wird der Rand oben gezähnt), gegliedert, mit Einschnüren, rund, eckig (vier-, fünf-, sechs-), gedrückt, so dass die Oeffnungen oval sind. Die runden und eiförmigen Oeffnungen auch so gesetzt, dass ihre Reihe eine Kette bildet (*Kettenkorallen*).

   Meist sind die Röhren mit Erde oder Gestein ausgefüllt.

   Nicht selten. Im Uebergangs-Kalksteine. *Harz*. *Hubigenstein*. *Karpathen*. *Pyrenäen*. *Gothland*. In der Kreide. *Mastricht*. *Bunsberg* im Bergischen, *Wriezen* an der Oder.

2. Isiditen. Baumförmig (Stamm und Aeste), mit Knoten, Aesten und Zweigen. Ohne Steine und Punkte.

   Glatt. Gestreift. Mit Quer-Einschnitten, wie gegliedert. Buschig.

   Oft nur in einzelnen Stücken vorkommend.

   Sehr selten. *Quedlinburg* (im Mergel). *Blankenburg* (im Kalksteine). *Mastricht* (in der Kreide). *Wielitzka*, *Schweden*.

3. Milleporiten. (*Punktkorallen.*) Baumförmig. An den Endflächen der Aeste oder auf der Oberfläche derselben mit — durch die Masse bis zur Axe ziehenden — Punkten oder kleinen Löchern besetzt.

   Glatt. Gestreift. Rauh. Knotig. Stachlig. Die Aeste breit gedrückt, oder kettan- oder netzförmig verwachsen und denn horizontal auf andern Fossilien ausgebreitet befestigt. Buschig.

   Nicht selten. Im Übergangs-Kalksteine. *Harz*. *Hübigenstein*. *Schweden* (Gothland). Im bituminösen Mergelschiefer. *Schmerbach*. Im Zechsteine. *Könitz*. *Gera*. Im Höhlen-Kalksteine. *Lisbenstein*. In der Kreide. *Mastricht* (Petersberg).

   Das *Bergische* (Bensberg). *Schwaben* (Gingen).

4. Madreporiten. (*Sternkorallen.*) Baumförmig oder auch buschig. Auf den Endflächen des Stammes, der Aeste und Büschel oder auf der Aufsen-Fläche derselben, oder auf beiden mit Sternen besetzt. Diese sind Öffnungen von feinen durch die Masse ziehenden Kanälen.

   Glatt. Gestreift. Mit Warzen.

   Nicht besonders selten. In der Grauwacke. *Harz*. Im Grauwackenschiefer. *Rammelsberg*. Im Übergangs-Kalksteine. *Harz* (Iberg, Winterberg bei Grund). *Karpathen*. *Pyrenäen*. *Alpen*. *Norwegen*. *Schweden* (Gothland). In der Kraide. *Mastricht* (Petersberg).

   Zelle. *Bentberg*. In der *Eiffel*. *Gingen*. *Prag*. *Mecklenburg*. *Saleveberg*. *Massieres*. *Herdfordshire*.

   Im Vizentinischen am *Monte Viale* finden sich in einem vulkanischen Tuffe Madreporiten, welche bei dem Zerschlagen einen dem Tuffstein ähnlichen Geruch verbreiten. Diese Madreporiten selbst sind durch Kalkstein petrifizirt. Andere am *Monte Viale* vorkommende Madreporiten enthalten nach Monetti viel schwefelsauren Strontian.

5. Fungiten. (*Schwammkorallen.*) Schwammförmig (*fungiformis*).

   a. Lamellen-Fungiten. Die Oberfläche besteht aus Blättern oder Lamellen. — Rund, oval, zuweilen eckig. Mit vertieftem oder plattem Grunde. Mit einem Stiele oder ohne diesen. Die Oberfläche konvex, vertieft, glatt, gestreift oder gefurcht. In den Furchen zuweilen kleine Sterne. Der Rand ein- oder auswärts, oder gar nicht gebogen, zuweilen gezähnt. Die Lamellen oft von einem Mittelpunkte ausgehend, senkrecht stehend oder in horizontalen Schichten, parallel oder unbestimmt gebogen, dicht oder wellenförmig auf einander liegend. Mit lamellösen wellenförmigen Windungen und Gängen (*wellenförmige Fungiten*).

   Nicht sehr häufig. Im Grauwackenschiefer, durch Braun-Eisenstein versteinert. *Hüttenrode*. Im Übergangs-Kalksteine. Im Jura-Kalksteine. *Basel* (Dürre). *Randenberg*. In der Kreide. *Mastricht*. *Kent*.

   Blankenburg. *Goslar*. In der *Eiffel*. *Languedoc*. *Gothland*. *Oeland*.

   b. Porpitan. (*Pfennigkorall.*) Kleine Fungiten, auf beiden Seiten konvex, oder nur auf der einen Seite, auf der andern konkav oder platt, auch auf beiden Seiten platt. Rund oder länglich. Mit Streifen, die, aus dem vertieften Mittelpunkte laufend, einen Stern bilden; mit Punkten oder Zirkellinien.

   Von einer Linie und noch weniger bis zu ½ Zolle im Durchmesser.

   Selten. *Bern*. *Basel* (Ormelingen). *Porte du Rhône* (im Kalksteine). *Schafhausen*. *Oettingen*. *Mecklenburg*. *Achen* (Lohberg). *Mastricht*.

   Die Porpiten sind im Innern zellig und haben keine spiralförmige Windungen wie die Phasiten, mit denen sie oft verwechselt werden.

   c. Hippuriten. (*Gestreifte Fungiten.*) Mit vertiefter Oberfläche und einem, zuweilen gekrümmten, Stiele. Kegel- oder walzenförmig. Auf der vertieften Grundfläche mit einem Sterne. Oft mehrere Hippuriten in einander steckend (*zusammengesetzte Hippariten*) und dann wie estikulirt (enger oder weiter — aus 2 bis 18 Gliedern). Gerade. Gekrümmt. Aestig (selten).

   Von 2 Zoll bis 12 Zoll Länge und ½ bis 4 Zoll Dicke.

   Zuweilen durch Eisen metallisirt.

   Meist nur in Bruchstücken.

   Selten, aber da, wo sie vorkommen, oft in grosser Menge. In der *Eiffel*. *Bensberg*. *Achen*. *Gothland*.

   Die Fragmente der Hippuriten nennt man, nach der Verschiedenheit ihrer Form, Korellbecher, korallinische Widderhörner, korallinische Säulen etc.

   d. Porõse Fungiten. Die Oberfläche und die Masse mit kleineren oder gröberen Löchern besetzt. Die Oberfläche platt, vertieft oder konvex, mit einem Sterne oder ohne diesen.

   Sehr selten. *Gothland*. *Basel* (Nufshof).

   Gewöhnlich finden sich da, wo Fungiten sind, auch andere Koralliolithen.

6. Retepariten. (*Eschariten*, *Seerinden.*) Dünne, punktirte oder durchlöcherte Häute oder Lamellen. Netzförmig, als fadenartiger Ueberzug, wie Blätter, krustenförmig, wie Hörner gekrümmt, trichterförmig. Die Löcher rund, oval, eckig, gross, klein, unregelmäßig gesetzt, oder nicht.

   Auf andern Körpern fest sitzend, sie überziehend.

   Selten. *Pötsenek*. *Basel*. *Randenberg*. *Mastricht*. *Gothland*.

7. Zellapiten. Als Kruste auf andern Fossilien befestigt. Mit, an der Basis runden oder regelmäßig vier-, fünf- oder vielseitigen, Zellen, durch kugelförmige, runde oder längliche, siebenförmige, oben offene Scheidewände von einander getrennt. Häufig diese Scheidewände abgebrochen und nur der Grund der Zellen sichtbar.

   Oft sehr klein.

   Selten. In der Kreide. *Paris*. *Mastricht*.

8. Astroiten. (*Stern-Fungiten*, *Drachensteine*, *Spinnensteine.*)

Digitized by Google

Lockere und poröse Massen von unbestimmter Form, zuweilen kreisförmig auf andern Fossilien sitzend. Auf der Oberfläche mit stern-, sonnen- oder blumenförmigen Zeichnungen, welche durch die Masse sich erstrecken. Die Stern-Zeichnungen erhöht, vertieft, durch eine — Zirkel-, eckige oder gestrahlte — Linie umschlossen, von keiner Linie umgeben, rund, oval, eckig, greis, klein, unglaich, dicht stehend oder nicht, mit gebogenen — kurzen, vertieften — Strahlen, mit vielen, mit wenigen oder mit keulenförmigen Strahlen, gleich-, ungleich- (*Cometiten*), krumm-, gerade-, lang-, kurzstrahlig.

Nicht besonders selten. Im Kalksteine, in der Kreide. *Quarfart.* Das *Bergische* (Bensberg). *Basel. Champagne* (Mesieres). *Gothland. Maastricht.*

9. Keratophyton. (*Gorgonien, Hornkorallen.*) Als netzförmiger Ueberzug. Strauchartig mit einer, auf andern Fossilien sitzenden, flachen Wurzel und sich ausbreitenden Aesten und Zweigen. Tischerförmig. Im Bruche konzentrisch strahlig.

Versteinert und als Abdrücke.

Sehr selten. Im bituminösen Mergelschiefer. *Schmerbach* im Gothaischen. Im Zechsteine. *Gera.* Könitz. Im Höhlenkalksteine. *Liebenstein.* Im Sandsteine. *Pirna.* In der Kreide. *Maestricht.*

Planitzer Grund bei Dresden. *Wielitzka. Bochnia.*

10. Alcyonien. Poröse Massen, mit einer, oft runzligen, Kruste. Von sehr verschiedener Gestalt. Wurzel-, stamm-, ast-, finger-, hand-, ball-, keulen-, spindel-, trichter-, becher-, kegel-, schwamm-, feigen-, apfel- u. s. w. förmig, wie sie mannichfaches Schaumgebild (*Priapolith*). Gemeinsamlich auf der Oberfläche knotig, rauh, warzig, mit einzelnen Vertiefungen, zuweilen auch mit sternförmigen Oeffnungen von unregelmäßigerem und gröberem Baue als die, ihnen manchmal ähnlichen, andern Korallolithen. Zuweilen hohl oder streifig.

Nicht sehr selten. Im Kalksteine, in der Kreide. *Stargard. Basel. Pfeffingen. Baudenberg. Solothurn. Dornach. Mellerault* in der Normandie. *Maastricht.*

Anhang zu den Versteinerungen von Würmern.

Sepien-Schnäbel. Die fossilen Schnäbel, welche sich im Mörchelkalke und in der Kreide auf dem *Heimberge* und bei *Maestricht* finden, dürften von *Sepia*-Arten, welche von den gegenwärtigen verschieden sind, herrühren.

II. Versteinerungen aus dem Pflanzenreiche. (*Phytolithen.*)

1. Versteinerte Holzarten. (*Lithoxylen, Sündfarkholz.*)

Als ganze Bäume (*Dendrolithen*), als Stammhuls (*Stelechiten*), Astholz, Wurzelholz (*Rhizolithen*), als Rinde.

Von sehr verschiedenen Farben. Oft noch mit den Knorren, Jahrringen u. s. w. Zuweilen als ganzer Baum aufrecht im Gebirge stehend und so die Schichten von der Sohle bis zum Dache senkrecht durchziehend (im *Kiffhauser*, bei *Chemnitz*). Manchmal in völligen Bäumen von sehr bedeutender Größe zu beiden Seiten eines Hügels hervorragend (*Trivichiera* in der Ostindischen Provinz *Karnatik*).

Ganz versteinert (*Holzopal, Holzstein*). Brennbar, von Bitumen durchdrungen (*bituminöses Holz, Braunkohle*). Mit durchsetzenden Steinarten. Metallisirt (durch *Schwefelkies, Rasen-Eisenstein*). Dicht, ohne konzentrische Lagen, aber von parallelen, mit Kalkadern oder Quarz ausgefüllten Röhren durchzogen, so daß das Fossil auf der Quer-Bruchfläche Zirkelfiguren erhält (*Staarenholz*). Die Wurzeln oft hohl.

Selten im Originale mit Gewißheit zu bestimmen. Zuweilen jedoch, wie bei dem durch Rasen-Eisenstein metallisirten Birkenholze von Konsoero im Oloneczischen, oder bei dem fossilen Palmenholze aus Aegypten, das in seiner ganzen innern Struktur oft erhalten ist, — das Staarenholz erhält seine Benennung von den feinen Löchern, die derselben ebenfalls keine konzentrische Lagen, sondern eine dichte, oder von sehr starken Gefäßen begleitete Textur zeigt.

Ungemein häufig, oft als ganze Wälder in den großen Katastrophen der Erde verschüttet worden und nicht selten in sehr beträchtlichen Tiefen; in der Schwarz- und Braunkohle weit verbreiteter Gebirgs-Formationen hervorbringend. In der Braunkohle. *Harz.* Im Thüringer Walde und nordwärts desselben. *Tambacher* Forst am Thüringer Walde. *Kiffhäuser* Berg bei Sangerhausen. *Blankenburg. Sondershausen. Lauchstädt. Pirna. Chemnitz* (Staarenholz). *Karlsbad. Landshut* in Schlesien. In den Steinkohlen-Formationen. *Thüringen* (Anhalt, Muschelbach) u. s. w. In neueren Flötzkalke. *Oeningen.* In der Kreide. *Essex* (Hatwich Clefts). Im neuesten Flötzkalke und Gypse. *Paris.* In der Negelfluh. *Baiern* (Hegelfluh). In aufgeschwemmten Gebirge. *Burg Tonna.* Im Turfe u. s. w.

Koburg. Bamberg. Bayreuth. Zwickau. Joachimsthal. Elbingen. Vernon. Die westlichen Ghauts von *Hindostan.* Die Sandwüsten von *Arabien, Syrien, Lybien, Aegypten, Südamerika* (Llanos).

Bei dem Dorfe Trivikera in Karnatik an dem Ufer der Arrie-canum oder Vilicondia, 15 Meilen von Pondicherry, finden sich in Begrabnissen, theils zu Tage, theils versteinerte, ganze versteinerte Bäume von ungeheurer Größe. Sie haben 20 — 30, ja bis 60 Fuß Länge und an der Wurzel manchmal 7 — 8 Fuß im Durchmesser. Zum Theile liegen sie aus dem Boden heraus. Der Lage eines dieser Bäume ist so, daß seine beiden Enden auf den gegenüber sich befindenden Seiten eines Hügels hervorragen. Man sieht hier gegen 50 solcher Bäume, die übrigens den drei wahrhaften Tamar-inden gleichen sollen. (Warnan.)

2. Blätter- und Kräuter-Versteinerungen. (*Bibliolithen, Phytotypolithen, Kalamiten, Lithophyllen, Zeritien.*)

So finden sich *Hippuris*-Arten, Grasarten (*Phalaris*, Riedgras), Wasser-Pflanzen, gigantische Rohr- Gewächse und Schilfsarten, Binsen, Baumblätter, Fichten-Zweige mit den Nadeln, Mimosen, Palmen (Fächerpalmen), Farrenkräuter — oft kolossal und baumartig, — Lycopodien ähnliche Gewächse, Equisetum, Moose, Seegräsern, Tangarten — Fucus — in manchem Torfe, auch als Sparensteine im Flötzkalke bei Pirna, Plessten.

Als Abdrücke, weit seltener als Versteinerungen. Die ersteren oft sehr schön und deutlich, die letzteren ganz unverschärft darstellend.

Seltener inländischen, meist ganz südlichen Pflanzen nahe kommend. Die fossilen Reste der letzteren können zwar den südlichen Ursprung ihrer Originale nicht verläugnen, sie stimmen aber größtentheils nicht ganz mit den noch in den Tropenländern wachsenden Pflanzen überein und ungeachtet großer Aehnlichkeit unterscheiden sie sich doch wesentlich von ihnen. Die meisten dieser Petrefakten findet auch von ganz unbekannten, blos der Vorwelt angehörigen, Arten herzuführen.

Häufig ähneln die in nördlichen Gegenden einheimischen Pflanzen-Abdrücke Arten der Gattungen *Scitaminea, Malpighia, Cannarina, Anona Catecha, Carica Papaya, Cycas, Zamia u. s. w.* — lauter Bewohner der Länder zwischen den Wendekreisen, am Senegal, auf Madagascar, Zeylon, Domingo, in Brasilien, Peru, Guinea u. s. w.

Aber auch von noch jetzt vegetirenden und da, wo diese Phytolithen vorkommen, wachsenden Pflanzen finden sich Versteinerungen; so unterkennbare Blätter - Abdrücke von Erlen, Weiden, Pappeln, Eichen, Kiefern, Platanus, Nußbaum, Lorbeer u. s. w. (*Oeningen, Pontemolle* bei Rom).

Die fossilen Pflanzenstängel, Rohrgewächse und Schilfarten zeigen sich häufig senkrecht stehend im Gesteine, in natürlicher Stellung auf einer Schichte in die andere sagend.

Die tropischen Pflanzen-Reste scheinen im Allgemeinen den älteren, die einheimischen den jüngeren Formationen eigenthümlich zu seyn.

Sehr häufig. In der Grauwacke. *Harz* (Klausthal). Im Grauwackenschiefer. *Harz.* Im Uebergangs-Kalksteine. *Iberg.* Im älteren Sandsteine und in seiner Steinkohlen-Formation (besonders im Schieferthon). *Planitzer* Grund. *Hayningen* im Eisgebirge. *Schlesien* (Landshut, Waldenburg). *Thüringer* Wald. *Manebach. Edinburg.* Im bituminösen Mergelschiefer. *Kupferschiefer.* Hetten (Riegelsdorf). In den Steinkohlen der älteren Flötzkalke. *Häring* in Tyrol. Im neueren Flötzkalke. *Kanntstadt. Oeningen. Verona.* Im neueren Sandsteine. *Pirna. Gotha. Blankenburg.* Im neuesten Flötzkalke und Gypse. *Paris. Aix* in der Provence. In der Flötzgyp-formation. Im Klingenstein, in den Steinkohlen, im Thon-Eisenstein. *Schlesien. England.* Im aufgeschwemmten Gebirge. *Burg Tonna.* Im Trevertino. *Rom* (Ponte molle). *Terni.* Im gebrannten Thone. *Kahlberg* bei *Planitz. Böhmen* (Dehna, Hochwitz) *Dattenseifen.* Im Porzellanjaspise. *Dattweiler. Bohmen* (Hochwitz). *Eytwoda* bei Kassel.

Dresden. Meissen. Zwickau. Mansfeld. Querfurt. Eisleben. Sondershausen. Ilmenau. Ilefeld. Die Sewennen, Chaumont. Die Eisleben und Schottnischen Steinkohlen-Gruben. *Northumberland, Cumberland. Yorkshire* (Whitby). *Nord - Wales. Derbyshire, Gloucester. Grönland. Neu - Holland.*

Auch bei den Phytolithen beruhigt sich die Erfahrung, daß manche Gattungen und Arten nur vorzüglich gewissen Formationen zukommen. So enthält der bituminöse Mergelschiefer fast ausschließlich Lycopodienähnliche Vegetabilien, nicht die Farrenkräuter der Steinkohlen-Formation.

Manche Moos-Arten (von Island, Ekaterinburg u. a.) finden allerdings eine verwandte Konstruktion entdecken. Andere Arten zeigen in der That Vegetabilien mit Fruchtkapseln sich.

Schon Bomare machte die Bemerkung, daß die Pflanzen-Abdrücke, welche man in Europa fand, weder, seltene von einheimischen, noch von Amerikanischen und Asiatischen Kräutern betrügen. Auch Jussieu d. j. entdeckte bereits in den Kohlen von Saint Chaumont bei Lyon viele Abdrücke von Farrenkräutern, wie jetzt auf in den beiden Indien zu Hause sind. Noch neuerlich machte Brongniart auf verschiedene Arten fossilen Pflanzen-Petrefakten in Britischen Kohlenwerke aus auf St. Helena und in Süd-Indien ihre Originale haben.

Es ist anzunehmen, daß die fossilen tropischen Pflanzen in den südländischen liegenden da gewachsen sind, wo man sie jetzt versteinert findet, und daß sie auch durch solche Ströme, wie die jetzigen an den Ort ihrer gegenwärtigen Lagerung gebracht worden. Einige sie nicht auf dieser langen Reise verletzten. Besonders konnte sie überhaupt das Wasser von ihren Wurzeln und Stämmen so zu leichter abreißen. — Das kann der nördliches Gegenden, wo man jetzt die versteinerten Pflanzen-Reste antrifft, musste also von dem jetzigen sehr verschieden seyn.

3. Abdrücke von Blüthen. (*Antholithen.*)

Sehr selten. Im *Oeninger* Kalkschiefer (von einer *Ranunculus*-Art).

Die metallisirten Flankenberger Korallen oder Sternsteinen sollen vielleicht hierher und zunächst zu einer *Chalcitis*.

4. Versteinerungen von Früchten und Samen. (*Karpolithen, Spermolithen.*)

Von Fruchtkapseln, Fichtenzapfen, Nüssen, Palmnüssen (von der Areka-Palme), Haselnüssen, Pistazien, Farrenkraut-Fruktifikationen.

In der Grauwacke. *Harz.* Im Übergange-Kalksteine. *Iberg.* Im Sandsteine. *Altstadt* in Böhmen. Im neueren Flötzkalke. *Oeningen.* In Steinkohlen, Braunkohlen, im bituminösen Holze, in der Umbra. Das *Kolnische* (Libie). *Ost-Preußen* (Samland). *England* (Whitby).

Bei dem im bituminösen Holze vorkommenden Bernsteine findet sich zuweilen Samen-Capsel, die innere Art in Quinta lumbalis Alocxytum agallochum Lourairo blendet sind.

Anhang. Gyrogonites. Sphäroiden, Mit zwei Pulen, welche sich fast gleiche, von der Achsen zur Linien noch die Innere, spiral- und wulstförmige Windungen endigen. Der eine der Pole ist überdies von einem fünfblättrigen Anhange ungeblumen hohl.

Von der Größe eines Stecknadelkopfs.

Oft unvollständig, oder nur als Abdrücke im Gesteine.

In der neuesten Flötzkalk- und Gyps-Formation. *Paris. Orleans.* — *Auvillac* in Auvergne. *Du Mont.*

Lamarck hält dieses Petrefakt für eine Conchylie und gab ihm den Namen Gyrogonit (Gyrogonites Medicagineus). Nach den neueren, von Lemar und Desmarest angestellten Untersuchungen dürfte es das versteinerte Fruchtgehäuse Chara seyn.

Digitized by Google

Mineralien-Sammeln.

Zweck.

Dem Eifer, womit man, zumal in neuerer Zeit, bemüht gewesen, die Erzeugnisse des unorganischen Reiches aus allen Gegenden und Ländern zusammenzustellen und das Gesammelte dann forschenden Beobachter zum Beschauen und Untersuchen darzubieten, verdanken wir zum grossen Theile den Schwung, welchen die wissenschaftliche Mineralogie gewonnen hat. Man gelangte zu der Überzeugung, dass das Studium jenes Zweiges der Naturgeschichte nur insofern folgenreich seyn könne, als man die Gegenstände selbst vor Augen habe. Denn bei der endlosen Menge von Abänderungen, welche das Mineralreich umfaßt, bei der Vielzahl von Modifikationen, die es aufzuweisen hat, bei den Gemengen, die ihm so häufig angehören, vermögen Grabstichel und Pinsel und oft selbst die Beschreibung nur wenig zu leisten. Die geltungsvollen Abbildungen ersetzen bei weitem nicht die Natur. Sie sind nicht dazu geeignet die Summen aller äußeren Merkmale so aufzufassen, daß das entworfene Bild vollkommenes Deutlichkeit besitze, um von allen anderen genau unterschieden werden zu können. Ja nicht selten ist auch die Sprache zu arm, um die zarten Unterscheidungen verständlich auszudrücken. Darum ist Autopsie unentbehrlich. Sie allein gewährt klare Bilder und Begriffe.

> In der Mineralogie ist die Anwendung der Abbildungen nur bei solchen Gegenständen gestattet, wo es auf die Umrisse ankommt, und alles Andere Nebensache ist, mithin blos bei Petrefakten. Bei allen übrigen Dingen sind Abbildungen ein äußerst unvollkommenes Hülfsmittel zur Diagnostik.

Die Mineralien, mit deren Eigenschaften man sich bekannt machen will, muß man oft und täglich sehen und sorgsam untereinander vergleichen. So nur wird dem Gedächtnisse der Charakter derselben in seiner Allgemeinheit und in jeder der einzelnen Nuancirungen, eingeprägt.

> Die Anlegung einer Sammlung ist folglich für den Mineralogen eine unerläßliche Bedingung. Er bereitet sich zugleich jeder eifriger Sammler einen Genuß, der mit der Lebendigkeit seines Eifers im geraden Verhältnisse steht. Die Freuden des Naturforschers sind ebenso lauter und rein, ebenso unvergänglich, als die mannichfachen Erzeugnisse der Natur selbst und je tiefer wir, durch Sammeln und Studium, in ihr Geheimniß einzudringen streben, je umfassender wird unsere Ansicht, je schöner unser Lohn.

In früheren Jahren gebrach es den Sammlungen fast ganz an wissenschaftlichem Charakter. In den öffentlichen Kabinetten vermißte man bei weitem die nothwendige Vollständigkeit. Mit jedem Schritte sahe man sich gehemmt, überall gewahrte man Lücken. Und zudem fehlte die systematische Anordnung mehr oder weniger. Fand man auch die Gattungen zusammengelegt, so hatte dennoch keine weitere Abtheilung derselben in ihre Arten und Abänderungen statt. Sodann waren fast alle Kabinette jener Zeitfrist mit kleinlichen Spielereien und unnützen Doppelstücken überladen. Am meisten vernachlässigt aber sahe man die Gebirgsarten-Sammlungen; sehr häufig wurden sie ganz vermißt und da, wo solche vorhanden, boten sich meist nur ungeordnete Haufwerke von Gebirgs-Gesteinen dar, deren einzelne Exemplare weder von einem gefälligen Formate, noch belehrend waren.

Ebenso wenig nützlich zeigten sich in jener Periode die Privat-Sammlungen. Nur mit sehr spartanischen Ausnahmen fand man in ihnen nichts als eine, meist vom blossen Zufalle geleitete, Zusammenhäufung von Mineralkörpern, mehr dazu geeignet die unwissenschaftliche Neugierde der Besitzer zu befriedigen, oder ihrer Eitelkeit und Prunklicke Raum zu geben, als von irgend einem existentischen Zwecke zu zeugen.

Die spätere Zeit bewirkte indessen eine günstige Veränderung. Man sahe bei der Bildung der Sammlungen das Wohlthätige eines methodischen Geistes vorwalten, man hug an das Nützliche mit dem Schönen zu verbinden. Jest reihten sich mehr oder weniger vollständige Suiten von Gebirgsarten an die oryktognostischen Kabinette und für die Vervielfältigungs-Kunde begann man gleichfalls nach einem mehr wissenschaftlichen Gesichtspunkte zu sammeln.

Die Anlage eines, dem mineralogischen Zeitgeiste angemessenen, Kabinettes verlangt gewiss Regeln:

1) *Man strebe die Gesammtheit der Fossilien, mit denen uns die Welt bekannt gemacht hat, in möglichster Vollständigkeit zu erhalten.*

2) *Man wähle die einzelnen Stücke in einem zweckmäßigen und gefälligen Formate.*

3) *Man bilde Reihenfolgen der mannichfachen Arten und Varietäten sämmtlicher Gattungen und dehne solche bei den einfachen Mineralien, zumal hinsichtlich der Krystallisations-Verschiedenheiten, der Farbenweisen und der Verhältnisse des Vorkommens, so weit aus, als es geschehen kann.*

4) *Man suche eine genaue Kenntniß aller Geburtsstätten und Fundorte der gesammelten Gegenstände zu erlangen.*

5) *Man verbanne alle zwecklose Doppelstücke, sowie alle durch Verwitterung, Abnutzen u. s. w. unkenntlich gewordene Exemplare.*

6) *Man trage Sorge für eine tachtlinische Aufstellung.*

7) *Man beachte die Reinlichkeit und das gute Erhaltenseyn.*

Nach der Verschiedenheit der Sammlungen selbst erleiden diese Regeln manche Modifikationen, wie der Verfolg ergeben wird.

I. Verschiedenartiges der Mineralien-Sammlungen.

Auf die Abtheilung der systematischen Mineralogie (vergleiche S. 3. der Einleitung) gründet sich die Verschiedenheit der Sammlungen unorganischer Erzeugnisse. Man fixirt sonach: oryktognostische, geognostische, petrefaktologische und geographisch-mineralogische Sammlungen, deren jede wieder ihre Unter-Abtheilungen enthält.

> Auch Sammlungen für die chemische Mineralogie würden nützlich seyn. Allein die Einrichtung derselben ist, der vielen Präparate wegen, mit zu großen Schwierigkeiten verknüpft.
>
> Die Sammlungen für die Lithurgik gehören nicht hierher, sondern in das Gebiet der technischen Mineralogie, woselbst dann auch die Regeln über deren zweckmäßige Anlage abgehandelt werden müssen.

1. Oryktognostische Sammlungen.

Dahin rechnet man:

A. Methodische Sammlungen und

B. Kennzeichen-Sammlungen.

Bei den methodischen oryktognostischen Sammlungen ist der Zweck das Studium der einfachen Fossilien, welche uns das System kennen lernt. Vollständigkeit der Gattungen, Arten und Varietäten, Schönheit und Zweckmäßigkeit der Stücke, sowie Deutlichkeit und Auszeichnung aller Exemplare, innerer Reichthum an edlen Metallen, namentlich aus den Gold- und Silber-Ordnungen, endlich Harmonie und Auswahl, machen den Werth solcher Kabinette aus.

> Anfänger, zumal diejenigen, welche beim Fossilien-Sammeln keine bedeutende Summen aufzuwenden vermögen, sollen durch diese Bücherzeile sich nicht abschrecken lassen. Bleiben sie auch für eine Zeitlang vom Ideale mehr oder weniger entfernt, können sie nicht gleich zum Besitze von seltneren Dingen gelangen, müssen sie das entbehren, was mehr dem mineralogischen Luxus angehört, so bezeuge sich ihr wissenschaftlicher Eifer mit dem Gemeinnützigen und Nothwendigen.

Von einer methodischen Sammlung sind alle geographische Suiten, sowie die blos geognostisch merkwürdigen Stücke sorgsam auszuscheiden.

> Als Anhang kann sehr zweckmäßig eine Edelstein-Sammlung beigefügt werden.
>
> Eine Sammlung der Art darf nur die eigentlichen Edelsteine umfassen, d. h. diejenigen Mineral-Produkte, welche durch das Prachtvolle ihrer Farben, durch die Lebhaftigkeit ihres Glanzes, durch einen hohen Grad von Härte, sowie durch das Prinzip der Erhaltung des Schnittes und der Politur sich charakterisiren.

Die Kennzeichen-Sammlungen sollen zum Studium der, im vorbereitenden Theile der Oryktognosie abgehandelten, äußern Merkmale und dann dienen, um die, bei den Beschreibungen der Fossilien üblichen, Kunstausdrücke kennen zu lernen. Darum ist es nothwendig, daß alle Stücke so ausgezeichnet gewählt werden, als solches nur immer möglich. Ebenso muß man alle Lücken vermeiden, weil sonst die Vollständigkeit der Uebersicht unterbrochen wird.

> Es gehören diesen Sammlungen eigentlich eine Stelle vor den methodischen, da sie das zu lehren bestimmt sind, was dort in Anwendung kommt. Indessen sind die Kennzeichen-Suiten aus selten Sache des Privatmannes, der sich überdies auch vermittelst des Vergleichens der in den methodischen Kabinette aufbewahrten Stücke helfen kann. Bei öffentlichen Sammlungen aber, zumal bei solchen, die zum Unterrichte bestimmt sind, ist eine vollständige Aufstellung der Kennzeichen-Repräsentanten in wohl gewählten und deutlichen Exemplaren unumgänglich Bedürfniß.

Digitized by Google

2. Geognostische Sammlungen.

Man theilt sie ab in:

A. Methodische Sammlungen und

B. Formations-Sammlungen.

Die methodischen geognostischen Sammlungen haben für die Gebirgskunde denselben Zweck, der mit den methodischen oryktognostischen Sammlungen für diesen Zweig des mineralogischen Wissens verbunden ist, nämlich die Kenntniß der einfachen und zusammengesetzten Gebirgs-Gesteine nach ihren wesentlichen und zufälligen Gemengtheilen und nach der Gesammtheit ihrer so merkwürdigen Verhältnisse. Dahin gehören vorzüglich: Konvenienz, Farbe und Proportion der Gemengtheile, Uebergänge, Erfüllung, untergeordnete und fremdartige Lager u. s. w.

Das Relative des Werthes einer solchen Sammlung ist auf die Vollständigkeit des Ganzen und aller seiner Theile, sowie auf die Zweckmäßigkeit und das Belehrende der einzelnen Exemplare begründet.

Ebenso wichtig sind die Formations-Sammlungen (z. B. des Porphyr-Gebildes, des Trapp-Gebildes u. s. w.). Man gelangt durch die Aufstellung solcher Suiten zu gar manchen wichtigen Einzelnheiten, welche, wollte man sie durch das Ganze der Sammlung verfolgen, ein zu kleinliches Detail herbeiführen würden, besonders da sie nicht bei allen Formationen von gleichem Interesse sich bewähren.

Als Anhang zu den oryktognostischen und geognostischen Sammlungen dienen ferner: Suiten zur Erklärung der Bildung der Mineralien.

Hierbei ist zu berücksichtigen:

1. Die Art der Entstehung und zwar:
   a. Erzeugung auf nassem Wege (Brekzien, Sprudelsteine u. dgl.);
   b. Bildung auf trockenem Wege (Laven, Porzellanjaspis u. s. w.).
2. Das Bildungs-Alter, in der vielen Fällen aus der Art des Zusammenhanges erkennbar. Hiernach sind die Fossilien:
   a. gleichzeitig entstandene (die Gemenge, z. B. das Gemenge aus Schwefelkies, Bleiglanz und Blende, welches bei Freiberg sich findet; das Gemenge aus Bleiglanz, Kupfer- und Schwefelkies, Quarz, spathigem Flusse und schaligem Baryte von Freudenstein bei Freiberg u. s. w.);
   b. ungleichzeitig entstandene (Brekzien u. s. w., z. B. Quarz-Fragmente in einer sehr hornsteinartigen Hauptmasse, — die letztere mußte nothwendig noch weich gewesen seyn, da jene, herein ausgebildeten, Bruchstücke hineinkamen; Quarz mit Eindrücken von spathigem Flusse, — es ist unverkennbar, daß der Flußspath schon vor der Erhärtung des Quarzes seine Würfelform gehabt haben müsse u. s. w.).

Der geognostischen Sammlung insonderheit fügt man sehr nützlich Reihenfolgen von Stücken zur Erklärung der Natur und Beschaffenheit der Gänge bei.

Dahin gehören:

Exemplare zur Erläuterung der Gang-Profile; Fragmente von Gangmassen mit in der Mitte liegenden Bruchstücken (Trümmersteinen); Exemplare zur Erklärung des gegenseitigen Verhaltens der Gänge; Stücke um das Verhalten der Gänge gegen ihr Neben-Gestein zu erläutern u. s. w.

3. Sammlungen für die Petrefaktenkunde.

Sie gestatten eine doppelte Abtheilung, nämlich:

A. Sammlungen für die Formen-Kenntniß und

B. Sammlungen für die geognostische Beziehung.

4. Geographisch-mineralogische Sammlungen.

Die Benennung drückt den Zweck aus, der mit der Aufstellung solcher Sammlungen beabsichtigt wird. Genaue Kenntniß unorganischer Erzeugnisse ganzer Länder und einzelner Gegenden in der Mannichfaltigkeit ihrer Vorkommnisse.

Viele Sammlungen, zumal aus der älteren Zeit, enthalten bei einzelnen Gattungen zahlreiche geographische und topographische Suiten des In- und Auslandes eingeschaltet. Diese müssen aber alle, besonders wenn es Doppelstücke sind, von der methodischen Sammlung abgeschieden und in der geographischen aufgestellt werden.

Auf diese Weise gewinnt man das Mittel durch einen allgemeinen Ueberblick sich von dem Mineral-Reichthume der verschiedenen Gegenden und Länder anschaulich zu unterrichten. Man lernt die Natur der Gebirge kennen, die einfachen Substanzen, welche sie beherbergen und die Umstände des Vorkommens.

Von der heimathlichen Gegend sollte jeder Sammler es sich zur besonderen Pflicht machen, alle Produkte in der größten Vollständigkeit zusammenzustellen. Selbst das minder Wichtige darf nicht übersehen werden, soll unser Ueberblick umfassend, unsere Kenntniß des Ganzen ohne Lücken seyn.

Die geographischen und topographischen Sammlungen lassen eine zweckgemäße Sonderung zu in:

A. geognostische und

B. oryktognostische Suiten.

Der Grund dieser Abtheilung wird im Verfolge, bei den Regeln für die Aufstellung der Sammlungen, entwickelt werden.

Man fange übrigens mit der Anlegung einer oryktognostischen Sammlung an, sowie beim Studium die Oryktognosie der Geognosie vorangehen muß, das Einfache vor dem Gemengten, also auch hier. Kenntniß der einzelnen Gemengtheile ist nothwendig, ehe man sich mit ihren mannichfachen Verbindungen zu Gebirgsarten beschäftiget.

II. Hülfsmittel zum Sammeln.

Zum Besitze eines Fossilien-Kabinettes gelangt man durch Selbst-Sammeln, durch Kauf, oder Tausch.

1. Selbst-Sammeln.

Der dauernde Aufenthalt in einer Gebirgs-Gegend, die oft an einem Punkte einen Schatz der schönsten und mannichfachsten Fossilien bewahrt, — wie z. B. der Harz, das Erzgebirge Sachsens u. a. G. — bietet zum eigenen Sammeln, wenigstens was die heimischen Erzeugnisse betrifft, ohne Zweifel die besten Mittel. Man hat zum steten Beobachten, zur sorgfältigen Auswahl Gelegenheit. Kein Gegenstand vermag dem Auge des Forschers sich zu entziehen, überall kann man vorzüglich bezeichnete Stücke und Suiten interessanter Merkmale erhalten, die Arten des Vorkommens werden in der Aufstellung erschöpft. Zudem verlangt diese Art der Sammelns in der Regel nur unbedeutende Ausgaben, wenigstens im Verhältnisse zu allen übrigen und gewährt, den mannichfachen Reiz abgerechnet, der damit verbunden ist, noch den wesentlichen Vortheil, daß man eine vollkommene Gewißheit der Geburtsstätten und Fundorte erlangt.

Zum Selbstsammeln sind ferner Reisen sehr förderlich. Zwar stellen sich hier schon manche Hindernisse entgegen; man verstehet den günstigen Augenblick, wo das Gesuchte gerade in Menge sich vorfand; man bastirt eine Grube zu einer Zeit, wo sie keine wichtigen Anbrüche liefert; die Halden — diese gar oft an reicher Ausbeute so ergiebigen Fundorte — trifft man mit Gebirgs-Gesteinen überschüttet, so daß man zu den vergrabenen Schätzen nicht zu gelangen vermag u. s. w. Aber dennoch sind auch mit den Sammeln auf Reisen Genüsse ganz eigener Art verknüpft. Man fühlt sich an jedem Orte geboren, wo man nur seine Liebhaberei zu befriedigen Gelegenheit findet und nach der Wiederkehr gewähren die erbeuteten Fossilien die angenehmsten Erinnerungen.

Bevor man eine Reise unternimmt, bei welcher man die Absicht hat, Mineralien zu sammeln, ist es eine unerläßliche Bedingung, daß man sich mit der zu besuchenden Gegend im Allgemeinen bekannt mache (mit ihren geognostischen Seyn, mit den herrschenden Gebirgsarten, mit den untergeordneten und zufälligen Lagern, welche diese zu umschließen genegt sind u. s. w.) und sodann, daß man sich die Vorkommnisse eines jeden einzelnen Ortes, zumal diejenigen, welche ihm eigenthümlich sind, genau merke. Die Beobachtung der ersten Regel wird, das Interesse abgerechnet, welches solch' ein vorläufiger Ueberblick der Gebirgs-Verhältnisse darbietet, noch den besondern Vortheil gewähren, daß man sich dadurch zur Auffindung mancher neuern Entdeckungen veranlaßt findet.

Die Kenntniß der Lagerstätten leitet gar oft, durch die Analogien der Merkmale aus dem Vorkommen, zu ergiebigen und folgereichen Nachforschungen.

Was die zweite Regel, die spezielle örtliche Orientirung betrifft, so hindert diese, daß man nichts Wichtiges übersieht und setzt sodann den Reisenden in den Stand, seine Zeit möglichst nützlich anzuwenden.

Ein sehr wesentliches Hülfsmittel zu solchen allgemeinen und örtlichen Orientirungen liefert das Handbuch einer topographischen Mineralogie, von A. G. Ehrenwand und da dasselbige Studium der, über manche Gegenden und Länder vorhandenen, Topographien. (S. Literatur.)

Es gibt Mineralien, die man fast nur durch Selbstsammeln sich zu verschaffen vermag. Dahin gehören viele der gemeinen einfachen Fossilien und

Digitized by Google

namentlich auch die Gebirgsarten und die meisten Petrefakten. Solche Dinge sind, der geringen Preise halber, kein Gegenstand des Handels, wie die übrigen Mineral-Substanzen. Es bedarf darum nicht selten eines gedoppelten Eifers, der Aufbietung aller Mittel, um zum Besitze jener, an und für sich nicht werthvollen, aber um der Vollständigkeit des Ganzen willen höchst wichtigen, Körper zu gelangen. Darum versäume man nie eine Gelegenheit, sich solche Produkte auf Reisen an Ort und Stelle zu sammeln. Bei den Gebirgsarten, bei den Versteinerungen erreicht man dann zugleich eine genaue Kenntniß der Verhältnisse des Vorkommens und dadurch wird der Werth der Stücke um vieles erhöhet, ja bei den meisten erst recht begründet.

Um bei Reisen nicht zu unnöthigen Ausgaben verleitet zu werden, suche man so viel als möglich genaue Erkundigungen über Boten- und Tragerohn, über Transportkosten u. s. w. ein.

Endlich packe man die gesammelten Fossilien mit aller Sorgfalt.

Die Unerfahrenheit im Einpacken hat gar häufig eine Zerstörung der seltensten und schönsten Mineralien, besonders zarter Krystalle zur Folge gehabt, darum mögen einige Regeln, für den in dieser Kunst noch Bewandersten, hier eine Stelle finden.

a) Aus den gesammelten Gegenständen sondere man zuerst die derben, massigen, nicht besonders gestalteten Fossilien und scheide sie wiederum nach den Verhältnissen ihrer Größe, Härte und Schwere.

b) Die großen, harten und schweren Exemplare, welche die unterste Lage in der Kiste einnehmen müssen, umwickle man jedoch mit zweifachem Papiere. Man stellt sind fest neben einander Druck-Papier und umgibt mit demselben die Steine so, daß sie nach allen Richtungen zweifach gedeckt sind.

c) Die zarten und leichten Stücke werden mit einem möglichst weichen Papier, sodann mit Werg und nun nochmals mit einem starkern Papiere umwickelt.

d) Krystalle von fester Konsistenz können wie bei a vorgeschrieben zum Versenden vorbereitet werden. Weiche Fossilien und zerbrechliche regelmäßige Gestalten, sowie manche der härteren besonders und genetischen Formen verlangen eigene Vorsicht. Am sichersten werden sie, zumal an den Stellen, die vorzüglich zu schonen sind, zuerst mit Baumwolle überlegt und nun mit weichem Papiere, mit Werg und nochmals mit Papier umgeben.

e) Bei Krystallen deren Zartheit kein Umwickeln zuläßt, ohne daß eine Verletzung der Exemplare befürchtet werden müßte (z. B. manche Kalkspathe, Weiße-Bleierze, Gypse, Skapolithe u. s. w.), wendet man das Anfeinen in eine Schachtel an, und wählt dazu einen schicklichen Punkt des mit der Stufe verwachsenen Gebirgsgesteins oder dgl. Auch kann man sie in eine Schachtel zwischen Baumwolle legen und nöthigenfalls mit Bindfaden befestigen.

f) Nachdem Alles so gehörig vorbereitet worden, schreite man zur Verpackung selbst. Den Boden der Kiste überlege man mit einer Schicht Heu, Hexel, Papier- oder Holzspäne, Moos oder dgl. Dies werden die Fossilien, dicht und fest neben einander und so eng geschlossen hinein gepreßt, daß bei der stärksten Bewegung der Kiste keine Verrückung, keine Reibung möglich ist. Die etwa noch bleibenden Lücken werden mit kleinen umwickelten Mineralien, oder mit Papierspänen ausgefüllt. Da es nothwendig, daß die Exemplare nicht unmittelbar über einander liegen, so folgt auf diese erste Stein-Lage eine abermalige Schicht Heu, oder Hexel u. s. w. sind die älteren Stücke alle versackt, alsdann kommen die weichen, und den Beschluß machen die ganz zarten und leicht zerbrechlichen. Dünne, schieferige und ungeschlossene Stufen lege man nicht nach ihren horizontalen Flächen, sondern schiebe sie mit der schärfsten Kante, zwischen den Lagen an den Rändern senkrecht hinein. Sämmtliche Lagen von Hexel, Moos u. dgl. müssen fest zusammengedrückt werden. Besonders nothwendig ist dieses bei der obersten Schicht, auf welche der Deckel kommt, damit aller freie Raum vermieden werde.

2. Fossilien-Kauf.

Wer durch Selbst-Sammlen seine Mineralien-Liebhaberei nicht zu befriedigen vermag, dem bleibt kein anderes Mittel übrig als der Ankauf von Fossilien. Hierbei sind, vorzüglich von dem Anfänger, gar manche Vorsichtsregeln zu beachten, denn bei keinem merkantilischen Zweige erlaubt man sich mehr Betrügereien, als gerade bei dem Mineralien-Handel. Besitzt der Käufer keine Kenntniß der Gegenstände und der Preise (und das ist von dem Neulinge nicht zu erwarten), so wagt er unrichtige Sachen zu bekommen, er wird in der Bezahlung übervortheilt und mit der Angabe der Fundorte hintergangen. Darum kaufe man, zumal so lange man seiner Sache noch ungewiß ist, nicht bei einem jeden herumziehenden Händler.

Was die Preise betrifft, so kann man sich darüber durch die Kataloge der bestehenden mineralogischen Handels-Institute zwar unterrichten; allein es treten, hinsichtlich des Relativen des Werthes, noch gar manche Schwierigkeiten ein. Sehr oft wird der Preis durch Eigenheiten bedingt, die der Anfänger nicht zu würdigen vermag.

Bei Versteinerungen ist der Werth um so mehr relativ, da sie bisher, wie gesagt, fast keinen Gegenstand des Handels ausmachten.

In Betreff der Edelsteine mag man sich, was den Preis betrifft, bei verständigen Juwelieren befragen.

Ueber die Auswahl der Stücke nach dem besondern Zwecke einer jeden der verschiedenen Sammlungen: s. den Abschnitt: Art und Weise des Sammelns.

Neue Entdeckungen und Vorkommnisse älterer Zeit haben da gemein, daß bei beiden die Seltenheit bezahlt werden muß; ist letztere sind meist weit schwieriger zu erhalten, als erstere. Man versäume darum nie eine sich darbietende Gelegenheit, um zum Besitze solcher Fossilien zu gelangen, die gar nicht mehr einbrechen. Bei den neuen Entdeckungen, wenn es nicht ganz ephemere Erscheinungen sind, hat man eher zu erwarten, daß solche häufiger, auch und auch weniger gesucht und dadurch wohlfeiler werden.

Auf Reisen endlich unterlasse man nie die Mineralien-Handlungen zu besuchen und seine Sammlung durch den Ankauf derjenigen Fossilien zu vermehren, welche an dem Orte, oder in der Gegend heimathlich sind und die man nicht selbst zu sammeln vermochte. Solche Ankäufe bringen gar manche Vortheile, zumal billige Preise und Richtigkeit der Geburtsstätten.

Ein Verzeichniß der bedeutendsten Mineralien-Händler unserer Zeit findet sich im Taschenbuche für die gesammte Mineralogie II Jahrgang S. 505 ff., zu welchem die folgenden Jahrgänge Nachträge liefern.

Exemplare ohne Angabe des Geburtsortes haben gar keinen Werth, es sei denn, daß sie besondere charakteristisch wären und so für die Kenntniß-Sammlung benutzt werden könnten.

Man kauft übrigens die Fossilien entweder in einzelnen Stücken, oder in schon geordneten, größern oder kleinern Sammlungen, die mehr oder weniger vollständig sind. Beide Arten haben ihre Vorzüge. Der einzelne Ankauf führt zum allmäligen Besitze der Mineralkörper und man gelangt dadurch nach und nach leicht zur ausschließlichen Kenntniß des Erworbenen, Formen und Namen der Einzelnen prägen sich mit geringerer Schwierigkeit dem Gedächtnisse ein. Dagegen erhält man auf diese Weise keinen Ueberblick des systematischen Ganzen, wie solches bei einer Sammlung, auch nur von relativer Vollständigkeit der Fall ist. Überdies ist in der Regel der Ankauf einer ganzen Sammlung verhältnißmäßig mit einem geringern Kostenaufwande verknüpft, als wenn man bemüht ist, sich die Fossilien einzeln zu verschaffen, denn im ersteren Falle sind die Preise stets billiger, als im letztern, und lebt man nicht zufällig an einem Orte, wo eine Niederlage von verkäuflichen Mineralien ist, so hat man gar häufig bedeutende Auslagen um die vielfachen Transporte zu bestreiten. Zudem erhält man nicht immer das Gewünschte, wodurch kostspielige Hin- und Her-Sendungen veranlaßt werden. Sind ferner beim einzelnen Ankaufe die Exemplare nicht der neuesten Zustande der Wissenschaft gemäß bestimmt, so stellen sich der Anfänger ganz eigene Schwierigkeiten entgegen und selbst bei genuinen Stücken ist die Unterscheidung nicht selten Zeit raubend und führt dennoch gar oft nur zu einem schwankenden Resultate. Darum sind wir der Meinung, daß Anfänger am vortheilhaftesten durch den Ankauf eines, wenn auch nicht umfassenden aber doch geordneten, Ganzen den Grund zu ihrer künftigen Sammlung legen. Nur darf man zu dem Ende kein Kabinet aus der älteren Zeit wählen, weil in solchen die Bestimmungen in der Regel unrichtig, die Exemplare durch nachlässiges Aufbewahren schlecht gehalten und unkenntlich geworden sind, und zudem fast alle Sammlungen jener Periode von Doppelstücken wimmeln, die für das Studium nicht den geringsten Nutzen leisten. Man wähle eine, nach dem jetzigen methodischen Geiste der Szien geordnete und mit einem beschreibenden Kataloge versehene Sammlung, wie solche in mehreren mineralogisch-merkantilischen Instituten Deutschlands um mäßige Preise zu haben sind.

Hat man nun, durch eifriges und anhaltendes Studium, sich mit dem Inhalte der Sammlung gehörig vertraut gemacht, sodann mag sie als eine Grundlage des weiterschreitenden Forschens und geistlicher Vervollkommnung dienen. Man verzeichne sich die Lücke, und beginne, wie Zeit und Mittel es gestatten, die Ausfüllung derselben. Diese Ergänzung des Kabinettes ist mir einem unendlichen Genusse verknüpft. Jeder Sammler wird mit uns auch nachempfinden die Gefühle zurückrufen, die ihm, nach langem Sehnen, der Empfang einiger noch neuen Stufen brachte. Mit fingerschuldloser Freude gewahrt man dieses tägliche Vermehren, dieses stete Annähern zu einem höhern Grade der Vollkommenheit. Jeder Zuwachs, jede Anfüllung einer neuen Sendung erweckt die angenehmsten Empfindungen. Selbst die Unruhe, die Besorgniß bei verzögerter Ankunft, die Ungeduld, womit die Kiste geöffnet und ausgepackt wird, haben ihr Süßes. Von dem Augenblicke an, wo uns die erhaltene Liste mit dem fahnlite der Sendung bekannt machte, bis zum Momente des Besitzes ist unsere Einbildung auf das Lebendigste beschäftigt. Man sucht von jedem Stücke sich im voraus ein Bild zu gestalten. Freilich ist dieses Bild gar häufig unähnlicher und befriedigender als die Wirklichkeit selbst, nicht selten aber lebt man sich auch in seiner Erwartung übertroffen und dann ist die Überraschung gedoppelt groß und reizend. — Sie verdankt der Naturforscher dem Sammlungsgeiste die ergötzlichsten Gefühle und in Stunden, wo trübe Wolken die Seele umdüstern, gewährt jene Neigung die reinste Aufheiterung und Zerstreuung. *Es ist dieses Streben, welches uns gar oft des Lebens Sorgen und Mühseligkeiten vergessen lehrt.*

Digitized by Google

3. Tausch.

Bei dem Mineralien-Tausche, wo Alles auf der Individualität der Korrespondenten, auf deren Billigkeit oder Unbilligkeit, Einsehen oder Nicht-Einsehen beruhet, lassen sich durchaus keine Regeln, selbst nicht einmal ganz allgemeine, festsetzen. Man muss bemüht seyn, nach und nach aus der Erfahrung die Norm zur Handlungsweise zu entnehmen.

III. Art und Weise des Sammelns.

Es ist durchaus nicht gleichgültig wie man sammelt. Der richtige Blick, die Sorgfalt, der Geschmack bei der Auswahl sind von dem wesentlichen Einflusse auf den Charakter einer Kabinettes, so dass man davon auf den Umfang der Kenntnisse des Besitzers zu schliessen vermag. Darum ergeben sich für die Art und Weise des Sammelns gewisse Regeln.

1. Man beachte das Charakteristische und die Frischhait der Exemplare, beide machen das Instruktive derselben aus.

Bei Stücken, welche für oryktognostische Sammlungen bestimmt sind, kommt es darauf an, ob das Exemplar als Repräsentant einer Gattung oder Art im Allgemeinen, oder irgend eines der verschiedenen Kennzeichen im Besonderen gelten soll. Im ersteren Falle, der bei seltneren Sachen von höherem Werthe ziemlich häufig eintritt, suche man da, wo es seyn kann, mehrere Merkmale, derbes und krystallisirtes Vorkommen, Modifikationen der Farbe, des Bruches u. s. w. zu erhalten. Gilt hingegen die Auswahl einem der mannichfachen Kennzeichen im Speziellen, so muss man dieses im Auge haben und es möglichst ausgezeichnet zu erlangen bestrebt seyn. Bei Krystallisationen zumal ist es nothwendig, dass auf Vollendung der Ausbildung, auf Deutlichkeit und auf Formen-Vielfachheit Rücksicht genommen werde. Auch die Verschiedenartigkeit der beisammen Vorkommen ist nicht aus der Acht zu lassen. Sie begründet einen Theil der Merkmale aus dem Vorkommen.

Zu geognostischen Sammlungen wähle man reine, gut geschlagene Stücke, wo möglich nach allen Seiten von frischem Bruche. Abweichungen im Korne, in Farbe, Frequenz u. s. w. der wesentlichen Gemengtheile, Suiten der zufälligen Beimengungen u. s. w. sind die vorzüglichsten Requisiten guter Exemplare von Gebirgsarten.

> Ueber die Regeln bei der Auswahl von Edelgesteinen und Petrefakten wird am Schlusse dieses Abschnittes das Nöthige beigebracht werden.

2. Man sehe auf Gleichheit der Grösse, auf Zweckmässigkeit des Formates und auf eine vortheilhafte Lage.

Es ist sehr dienlich, dass man gleich bei der Anlegung einer Sammlung sich eine gewisse Normal-Grösse fixire, diese dauf sodann, seltene Fälle ausgenommen, nicht überschritten werden. Bei Fossilien, die ihrer Natur nach unter den angenommenen Massstabe bleiben müssen, wird die Gleichheit durch die Kasten erreicht.

> Die Formen-Gleichheit hat nicht nur angenehm viel Augenehmes für das Auge, sondern sie bietet auch beim Einraumen und Aufstellen der Exemplare grosse Vortheile dar. Prachtstücke besonderer Art, wo thnen in der Grösse das Auffallende liegt, oder wo man nur bei einem gewissermassen gemeinschaftlichen Formate das Charakteristische erreicht, mögen, als Ausnahmen von der Regel, abgesondert von dem Ganzen bewahrt werden.

Was das Relative der Grösse betrifft, so sind, bei einer oryktognostischen Sammlung, mit einem Formate von $2\frac{1}{2}$ bis 3, höchstens 4 Zoll Länge und verhältnissmässiger Breite und Höhe die meisten Vorzüge verbunden. Stücke der Art haben Volumen genug, um alle charakteristischen Merkmale darzubieten und bei Versendungen sind die Trachtkosten nicht zu unmässig. Ueberdies befördert eine Grösse von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll sehr die Gleichheit des Formates, da man seltene Sachen sich eher in solchem Massstabe, als in einem kolossalen zu verschaffen Gelegenheit finden. Grössere Exemplare tangen mehr für öffentliche Sammlungen; Privatlaune hingegen, zumal Seltenheit, sind gar oft zu Hinsicht des Grösse beschränkt. Bei ihnen sind die Schaulust und das Neuzens wegen vorhanden, es ist nicht nöthig, dass solche zugleich imponiren, was bei öffentlichen Kabinetten doch immer mehr oder weniger der Fall seyn muss. Für den stets thätigen Forscher kann nichts erfreulicher seyn, als seine Schätze recht nahe um sich zu haben und ohne grossen Zeitverlust überall leicht nachsehen und vergleichen zu können. Endlich ergibt sich aus dem mittleren und kleinen Formate noch der Vortheil, dass man stets ganze Gattungen, wenigstens solche, die an Verschiedenheit der Arten und Merkmale nicht zu reich sind, in einer, oder doch in einigen, Schinbladen versammeln kann und so mit dem Interessanten den Total-Eindrucke das Nützliche spezieller Vergleichungen leicht zu vereinigen vermag.

> Manche Sammler verbanden mit ihrer Liebhaberei den zeitraum Zweck die grössten Exemplare unter dem Monde aufzutreiben zu wollen. Auch diese eigene Ansicht (man könnte verleitet werden sie als eine mineralogische Grösse geltend anzuerkennen) hat ihr Nützliches, denn ungeachtet solche aus Kolossen zusammengeschmiedete Kabinette selten einen hohen Grad von Vollständigkeit erlangen, und das Ueberblicken derselben mühsam ist, so erhält man doch in ihnen gut häufig Belehrung über Krystallisationen, die man sonst nirgends so deutlich findet.

Bei Kennzeichen-Sammlungen ist die Uebereinstimmung im Formate weder ausführbar noch dienlich; hier verstehen für manche Merkmale, z. B. für die Farben, ganz kleine Exemplare hin, während andere nur durch grosse Repräsentanten veranschaulicht werden können.

Geognostische Sammlungen verlangen ein grösseres Format als oryktognostische. Bei jenen haben wir es am häufigsten mit Gemengen zu thun und diese stellen sich nur selten in kleinen Exemplaren vollkommen deutlich dar. Gar oft liegt das Bezeichnende in der Art des Verbundenseyns einzelner Gemengtheile; auch die bedeutendere oder geringere Frequenz zufälliger Einmengungen macht eine Grösse von wenig tens 4 — $4\frac{1}{2}$ Zoll erforderlich.

Was die Zweckmässigkeit des Formates betrifft, so beruhet diese auf dem Gefälligen richtiger Verhältnisse. Die Länge der Exemplare verhalte sich zur Breite um $3:2\frac{1}{2}$ die Höhe übertreffe sie $2\frac{1}{2}$. Alsdann ist, bei jenen Verhältnissen die Form eines länglichen Viereckes, da wo man solche haben kann, die angenehmste fürs Auge. Die Ecken müssen nicht scharf, sondern nach den Kanten zu etwas rundlich ablaufen.

Endlich wähle man Stücke von guter Lage, d. h. welche auf der obersten Fläche vorzugsweise das Charakteristische enthalten.

3. Man überfülle die Sammlungen nicht mit geschliffenen Exemplaren und mit unalosen Doppelstücken.

> Das Schleifen und die Politur rauben den Fossilien gar oft die bezeichnenden Merkmale, nur bei wenigen treten diese vermittelst jener Operationen erst besser hervor, z. B. die Farben-Zeichnungen der Achate, und Marmorarten, das Farbenspiel der labradorischen Feldspathe u. s. w. Bei allen Mineralien, wo nicht solch' ein wesentlicher Zweck zum Grunde liegt, ist das Schleifen eine blose Spielerei, welche besonders die Sammler früherer Zeit beschäftigte und wozu auch die augenblitzenden Schwerspathe, weissen Spatheisensteine u. s. w. in gar vielen alten Sammlungen die Belege darbieten. (Dals von den geschliffenen Edelsteinen hier nicht die Rede seyn kann, versteht sich von selbst.) — Geschliffene Gebirgsarten haben nur in lithurgischer Hinsicht Werth.

4. Man nehme nie Stücke ohne Angabe der Geburts-Stätte oder das Fundortes und suche über diesen Umstand da, wo Zwaifal obwalten, möglichste Gewissheit zu erlangen.

Das Vergleichen der Renzeichen aus dem Vorkommen bietet die besten Hülfsmittel, um über die Richtigkeit der Arten des Entstehens oder des Findens entscheiden zu können. Bei geognostischen Sammlungen zumal sind die genauen Angaben der Orte des Vorkommens unbedingte Nothwendigkeit. Die einzelnen Stücke, welche man im Kabinette aufbewahrt, sollen als Repräsentanten der Massen gelten, aus denen wir die feste Rinde des von uns bewohnten Planeten zusammengesetzt wissen. Sie sollen uns in Schlüssen über Struktur- und Schichtungs-Verhältnisse leiten. Von ihnen gewarten wir Aufklärung über den geognostischen Charakter entfernter Gegenden. Sie müssen uns als Belege dienen dem Studium von Gebirgen, welche wir selbst zu besuchen nicht vermochten. Darum ist es unumgänglich nothwendig, dass man der Aechtheit der Geburtsorte gewiss sei.

Ueber die Art und Weise das Sammelns der Edelsteine und der Petrefakten konnte bei den aufgestellten Regeln nichts eingeschaltet werden, da ihre Auswahl ganz eigene Rücksichten verlangt. Einige allgemeine Bemerkungen mögen daher hier, als Nachtrag, ihre Stelle finden.

Edelsteine. Ihren Werth begründen die Schönheit und die Gleichheit der Farbet die Reinheit der Exemplare in jeder Rücksicht, die Lebhaftigkeit und die Hülle des Glanzes; endlich die Vollendung des Schliefens. Hieraus ergeben sich nachstehende Punkte, welche bei Anlegung solcher Sammlungen zu beachten sind:

> Von einer jeden der vorzüglichsten Gattungen und Arten suche man, wenigstens in einem Exemplare, den Typus der Vollkommenheit zu erlangen.
>
> Man wähle mittleres Format. Grosse Stücke haben meist einen hohen Werth, kleine lassen keine genaue Beurtheilung des Charakters zu.
>
> Bei Erweiterung der Sammlung strebe man die Suiten der Farbe und der, einer jeden Gattung zustehenden, Nuanzen, möglichst umfassend zu erhalten.
>
> Um von den verschiedenartigen Einwirkungen der Lichter, von Interbesonders z. a. merkwürdigen Modifikationen einer richtige Ansicht zu gewinnen, sind auch hiervon so viele richtige Repräsentanten einer jeden Suite beizubringen, als man erlangen kann.
>
> Zur Vergleichung der Verschiedenheiten des Schnittes, ist es dienlich, Stücke von jeder Art sich zu verschaffen, um so dass man od r weniger Vortheilhaft des Effektes beurtheilen zu können.

Verstsinerungen. Hierbei sind Form und Grösse in der Regel von der Natur gegeben, so dass von keinem willkührlichen Massstabe die Rede seyn kann. Man beschränke sich daher bei der Auswahl der Exemplare auf Deutlichkeit, Vollkommenheit, Schärfe der Umrisse und Mannichfaltigkeit des Vorkommens in Gebirgs-Gesteinen verschiedener Art.

> Was die Schärfe der Umrisse betrifft, so findet solche bei den kalzinirten organischen Ueberresten im verschiedenen Grade nur weniger im dürre der Fall bei den eigentlichen Versteinerungen, wo wohl diese in geognostischer Hinsicht oft weit werthvoller sind.

Digitized by Google

Was die Sammlungen für die topographische und geographische Mineralogie betrifft, so bedarf es bei diesen keiner besondern Vorschrift. Sie sind aus oryktognostischen Stücken, aus Gebirgarten und Petrefakten zusammengesetzt, mithin treten überall die Requisiten ein, welche wir als Bedingnisse des Unterrichten, der Formen-Zweckmäßigkeit u. s. w. kennen lernten. Daß möglichste Vollständigkeit oder Vorkommnisse Haupt-Prinzip seyn müsse, versteht sich von selbst. Hier mögen dann auch, als Belege vaterländischen Reichthumes, Prachtstücke und Schaustuffen von einheimischen Erzeugnissen unter der oryktognostischen Reihe ihre Stelle finden.

IV. Aufstellen der Sammlungen.

Bei dem Aufstellen der Mineralien-Sammlungen hat man die Behandlung vor dem Einraumen und das Einraumen selbst zu beachten.

1. Behandlung der Fossilien vor dem Einraumen.

Die in einer Sammlung aufzustellenden Stücke haben entweder schon das geeignete Format, oder nicht. Im ersteren Falle bedarf es blos der nöthigen Reinigung, im letztern sind noch manche andere Vorarbeiten erforderlich. Dahin gehört:

A. Formatisiren.

a) Die Gerüthschaften. Um größeren Stücken ein, dem festgesetzten Maßstabe angemessenes, Format zu geben, hat man Hämmer verschiedener Art, eine Schlege, eine Säge, einige Meissel, eine Zange und eine Platte von Eisen nöthig.

Hämmer. Man gebraucht deren drei, darunter müssen zwei von gewöhnlichem Gewichte seyn (ungefähr 20 — 24 Loth), und Stiele von Holz haben, der dritte kleinere, etwa 2 — 3 Loth schwer, erhält einen Stiel von Eisen. Was die Form dieser Hämmer betrifft, so erhalten die beiden größeren an ihrer Seite eine Schärfe, die den einen lauft mit der Achse des Stieles in gleicher, die andere in rechtwinkliger Richtung. Nach dem hinteren Theile laufen beide etwas verjüngt zu und sind gerade abgestumpft. Der kleine Hammer ist an der vorderen Seite spitz, an der hintern hat er die Form der größeren.

> Die Hämmer, welche man im gewöhnlichen Handel erhält, taugen nicht zu den innern optischen Operationen. Man muß solche zu dem Ende von einem verständigen Schlosser oder Schmede besonders verfertigen lassen. Das Eisen darf nicht brüchig oder spröde, das Ganze muß wohl geharret und die Oberfläche glatt polirt seyn. Zu den Stielen wählt man festes Holz, am besten von Weissdorn (Crataegus Oxyacantha Linn.), und gibt ihnen eine Länge von 7 bis 10 Zoll.

Schlage. Ein Hammer in grossem Maßstabe und von der Form, wie man sie bei den Steinklopfern auf Kunststrafsen trifft. Das Gewicht 6 bis 8 Pfund, der Stiel aus festem Holze.

Sägen. Man wählt am besten solche, die aus Englischen Stahlfedern oder an gewissem Behufe aus Kupfer gefertigt sind.

Meissel. Einen breiten und einen spitzen, aus wohl geschmiedetem Eisen und, gleich den Hämmern, mit besonderer Sorgfalt bereitet.

Platte von Eisen, die man am besten auf einer Hütte giefsen läfst. Sie mufs ungefähr 14′ im Quadrate und 4″ Höhe haben.

> Die Anwendung dieser verschiedenen Gerüthschaften wird sich aus dem Folgenden ergeben.

b) Das Zerschlagen. Hiezu gehört eine ganz eigene Fertigkeit, welche man nur durch viele Uebung zu erlangen vermag. Wir wollen indessen trachten einige der wichtigsten Regeln anzudeuten:

Man untersuche die Verhältnisse der Textur und des Bruches und sammtlich auch der Absonderungen. Nach den Verschiedenheiten derselben richtet sich die Verfahrungsweise und jede gebeutet ihre besonderen Vorsichtsregeln.

Ehe das zu formatisirende Stück die gehörige Dicke erhalten hat, mufs man alle Schläge vermeiden, welche ihm eine rundliche Form geben könnten, sonst wird es sehr schwer fallen, demselben eine Fläche für eine gefällige Lage zu verschaffen, indem die mittlere Dicke zu viel Widerstand leistet und die Gewalt, welche man zu Abtrefflen einzelner Partien anwenden mufs, das Exemplar durch viele Schlagflächen verunstaltet.

Fossilien von dichtem Bruche mufslingen beim Zerschlagen nur selten, zumal wenn man den Schlag schon in einer gewissen geraden Richtung zu führen vermag. Ist der Bruch muschlich und das Mineral nicht schwer zersprengbar, so kann man bei zu hartem Schlagen dasselbe ganz zertrümmern, dahingegen das zu leichte Schlagen ebenfalls gefährlich wird, indem es unnütze Erschütterungen und Sprünge zur Folge hat, welche ein Exemplar verderben können. Die Erfahrung mufs dan richtigen Grad mittlerer Stärke lehren.

Bei Substanzen von blätteriger Textur, welche sich natürlich nach der Richtung ihrer Durchgänge am leichtesten ablösen lassen, ist grofse Vorsicht nöthig, da nicht alle Durchgänge das Theilen gleich gut gestatten. Man mufs darum die Stück beim Zerschlagen stets so halten, dafs nicht die ganze Masse desselben erschüttert werde.

> So kann z. B. der Labradorische Feldspath, welcher sich leichter nach den Flächen, die kein Farbenspiel zeigen, als nach den andern ablösen läfst, nicht geradezu nach den letzteren getheilt werden. Er zerspringt natürlicher in viele Bruchstücke, wenn der Durchgang beim ganzen Stücke eine gleiche Regelmäfsigkeit hat, oder er sondert sich nach der Richtung einer, diesem Fossile vorzugsweise häufig eigenen, Quer-Ablosungen. Darum ist es nothwendig, dafs das Exemplar von dem Zerschlagen genau untersucht werde, um die Richtung auszumitteln, in welcher es getheilt werden mufs. Ist das Stück zu lang, so mufs man es, ehe man zur Spaltung schreitet, kürzer schlagen. Sodann wird das Exemplar, während man es sehr fest in der Hand hält, mit ein Paar starken Schlägen dergestalt durchgebrochen, dafs es beim ersten Schlage nur nach der Theilungs-Richtung erschüttert wird.

Derbe Kalk- und Bitterspäthe lassen eine Spaltung nach ihren Blätter-Durchgängen durch ein scharfes Messer zu. Man setzt dasselbe genau nach der Richtung an, in welcher man theilen will, und schlägt nun mit dem Hammer darauf.

Mineralien von körnigem Gefüge erfordern auch eine besondere Sorgfalt, da solche, ihrer vielen Absonderungen wegen, stellenweise eine leichtere oder schwerere Zersprengbarkeit zeigen. Hier mufs jeder Schlag gegen die Absonderung gerichtet seyn, denn bei derselben parallelen Schlägen zerfällt das Fossil in viele kleine Brocken. (Granit, Augit u. s. w.)

Fossilien von schiefriger Textur müssen alle nach einer schrägen Richtung, längs den Kantan, verkleinert werden. (Bituminöser Mergelschiefer, Thonschiefer u. s. w.)

> Selben erhält man gut geschlagene und richtig liegende Exemplare von Mineralien, die in schiefrigem Gestein vorkommen, z. B. vom Natrolithen, der im Porphyrschiefer durchaus ausfällt. Durch stete schräges Abhämmern, der Länge des Schiefers nach und in der Richtung der schmälsten Seite, gewinnt man leicht eine Fläche, auf welcher das Fossil zu liegen vermag, und nun befindet sich der Natrolith auf der obersten Seite.
>
> Die schönsten Exemplare des Harzes, Kreuzsteine, Blätter-Zeolithe, Kalkspäthe u. s. w., welche im Thonschiefer einbrechen, können verdoppelt werden, wenn man nicht die nöthige Vorsicht beim Abtrefflen anwendet.

Poröse Gesteine, Bimsstein, Lowen u. s. w., auch Meerschaum, Schwimmstein u. s. w. lassen sich am besten durch Messel theilen, die einen am schicklichen Orte aufsetzt und sodann durch gelinde Hammerschläge eintreibt.

Beim Formatisiren der Gebirgarten suche man den Steinklopfern auf Kunststrafsen und den Maurern und Steinmetzen ihre Vortheile abzulernen. Sie schlagen darauf eine kleine frische Fläche, auf welcher sie nun die Masse spalten. Das stete Schlagen auf die Rinde würde einen Zeitaufwand von vielen Stunden kosten, und doch auf vermeidliche Exemplare verschaffen. Dabei schlagen jene Arbeiter beständig in schräger Richtung, damit sie nicht, durch unrichtige Absprünge, die Quadrate verderben.

Alle diese Regeln finden bei dem Formatisiren der Gebirgsarten ihre Anwendung. Man darf bei Stücken von mäfsigem Umfange keine frische Fläche schonen, sondern mufs so lange auf dieselbe schlagen, bis das Stück, wenigstens in der Allgemeinheit seiner Umrisse, die Form gewonnen, welche man ihm geben will.

Durch das unbelehrte Schlagen auf die Rinde erhält man nur kleine, unnutzbarliche Stücke. Hat man nun die Masse möglichst verkleinert und dem Exemplare die gehörige Dicke gegeben, so kann man stets nach der Richtung der Länge und der Breite, um kanten zu gewinnen, die, sobald das Stück nach allen Seiten dünner als in der Mitte ist, sehr leicht abgeschlagen werden können.

Krystalle und Fossilien von verschiedenem Grade der Härte for dern ungefähr dieselbe Vorsicht beim Zerschlagen. Bei letzteren wo es nicht selten auf die Erhaltung des minder harten Theile ankommt, welcher von dem härteren abgestuft werden mufs helfe man entweder das Exemplar an der abzuschlagenden Stelle so fest und so stille, als man nur vermag, oder man umwickelt den zu schonenden Theil mit Werg und Papier, so dafs er beim Zerschlagen keine Erschütterung erleidet. Auch bei der letzten Verfahrungsweise ist dennoch immer ein sehr festes Halten zu empfehlen.

Das Umwickeln ist auch bei Krystallisationen, die, auf irgend einem Gesteine aufsitzend, mit Format gebracht werden sollen sehr nothwendig, um das Absprungen derselben zu hindern.

> Das Zerschlagen geschieht am sichersten in der Hand; eine Unterlage, die man aus Papier und Werg dem Fossile bereitet, dient zur Schonung der Hand. Gröbere und zumal derbe Massen werden mit der Schlege auf der Exemplarte zersetzt.

c) Das Abbrechen mit der Zange. Erdige Mineralien, die ohne alle harte Theile sind, und ganz dünnschalige Fossilien, an deren Verkleinerung man keinen Hammer anwenden darf, werden am sichersten mit der Zange abgebrochen.

d) Das Absprengen. Um das Absprungen der Krystalle, dem die Fossilien allerdings beim Zerschlagen nicht selten ausgesetzt sind, zu verhüten, bedient man sich zum Formatisiren auch eines gewöhnliche Schraubstockes, wie man solchen in der Werkstätte eines jede

Digitized by Google

Schlossers findet. Man umwickelt das Stück, den abzusprengenden Theil ausgenommen, mit Werg und Papier, setzt jenen Theil in den Schraubstock ein und bewirkt sodann durch allmähliges Zudrehen das Absprengen desselben.

e) Das Absägen. Exemplare, welche keine der angeführten Weisen der Verkleinerung zulassen, zumal Krystalle, die auf einem äußerst festen Gebirgs-Gesteine aufsitzen, wie dieses u. a. bei manchen Erzeugnissen des Nordens und der Dauphiné der Fall ist, müssen durch Absägen der unbrauchbaren Theile in ein schickliches Format gebracht werden. Die Exemplare sind während der Operation am besten in einen Schraubstock zu spannen.

f) Die Vorbereitung durch Säuren. Bei Mutter-Gesteinen, welche vermöge ihrer Bestandtheile eine Einwirkung der Säuren zulassen und dadurch mürbe gemacht und zum Abschlagen, oder Abbrechen, vorbereitet werden können, versäume man ja nicht die Anwendung dieser Vorsichtsregel.

g) Das Anschlagen frischer Bruchstellen. Exemplare, die zwar die gewünschte Form haben, aber ohne alle frische Bruchflächen und deren bei weitem weniger charakteristisch sind, muß man behutsam an tauglichen Stellen anschlagen. Man bedient sich hiezu am besten des kleinsten der oben beschriebenen Hämmer mit dem eisernen Stiele.

B. Reinigen.

Eine weitere, dem Einsammeln vorhergehende, Arbeit ist das nöthige Reinigen der Exemplare. Es muß Alles von der Oberfläche derselben entfernt werden, was nicht zum Wesen der Fossilien gehört, sonst kann von keiner genauen Würdigung der Merkmale die Rede seyn. Bei manchen Mineralien reicht das Abblasen, oder das Abbürsten mit einer zarten Bürste hin, die meisten aber werden bei weitem reiner und schöner, wenn sie abgewaschen werden.

Gegen das Waschen der Fossilien hat man viele Vorurtheile und dennoch schadet es allen denen, deren Oberfläche bei der Benennung keine Zersetzung auf irgend eine Weise erleidet, durchaus nichts.

Zum Waschen, das mit Bürsten und mit Haarpinseln, je nach der verschiedenartigen Konsistenz der Exemplare, geschieht, nimmt man am besten Regenwasser, läßt die Stücke einige Augenblicke zum Ablaufen in der Hand ruhen und trocknet sie sodann auf Fließpapier.

Sie müssen vollkommen trocken seyn, ehe man sie einräumt, sonst leiden die Pappkasten und selbst die Schiebladen, in welchen man sie aufbewahret.

Die Petrefakten müssen mit Vorsicht und nur so gereinigt werden, daß ihre Form-Verhältnisse zum Vorschein kommen, ohne daß der fossile Charakter leidet.

2. Schränke zum Aufbewahren.

Zum Aufbewahren der Fossilien sind gut gearbeitete Schränke von festem Holze am dienlichsten. Die Exemplare kommen in Schiebladen welche, um das Eindringen des Staubes möglichst zu hindern, an ihrem Vordertheile, wenigstens nach oben und nach den Seiten hin, mit übergreifenden Leisten versehen sind. Zudem erhalten die Schränke noch genau schließende Thüren.

Das Holz zu Stuffen-Behältnissen muß, da sie mit einer großen Last beschwert werden, vorzüglich trocken seyn.

Die Größe der Schiebkasten richtet sich nach dem Formate der Stücke. Schiebkasten, die 40 — 50 Exemplare aufnehmen können, haben die meisten Vorräthe, indem man in ihnen schon Gattungen von ziemlicher Mannichfaltigkeit der Kennzeichen beherbergen kann, und sie dabei nicht zu schwer und unbehülflich werden. Zur Bequemlichkeit des Herausnehmens einzelner Stücke und damit das Ganze nicht zu gedrängt ist, diesen schmale Leisten von $\frac{1}{2}$ Zoll Höhe, durch welche man die Schiebladen, ihrer Breite nach, theilen läßt.

Man kann die Schiebkasten auch durch Stäbchen in parallelepipedische Fächer theilen.

Bei öffentlichen Sammlungen mag man die obere Hälfte der Schränke durch Glasrahmen schließen und Stücke von außerordentlicher Größe und Schönheit auf Konsolen (am besten auf solchen von weißer Farbe) ruhend darunter, oder auch auf eigenen kleinen Tischen und mit Glasthüren bedeckt, aufbewahren. Für den Gelehrten ist eine solche Einrichtung ohne Zweck.

Stuffen, die nicht in Schränken gegen Staub und den mehr oder weniger nachtheiligen Einfluß der Atmosphäre geschützt werden, büßen in kurzer Zeit ihr Charakteristisches ein und verlieren somit allen Werth.

Die einzelnen Exemplare kommen in Kästchen zu liegen, die, je nach der Größe des Formats und der davon abhängenden Schwere, aus Kartenpapier oder aus Pappe gefertigt werden.

Man gibt ihnen einen halben bis höchstens dreiviertheil Zoll Höhe, damit das Stück, welches ein Kasten umfaßt, betrachtet werden könne, ohne daß man solches herausnehmen, und durch das öftere Berühren mehr oder weniger zu verderben genöthiget sei. Das Innere dieser Kasten muß sich übrigens auch durch die Wahl der Farben empfehlen, zumal um des unscheinbare Aeußeren mancher Fossilien willen. Einige Sammler nehmen, anstatt der Pappkasten, Näpfchen von Glas oder von Gyps.

Lose Krystalle kann man entweder auch in Pappkästchen aufbewahren oder man läßt sie auf einem Untersatze von schwarzem Holze ruhen und, sehr kleine fügt man noch ein Stativ von Elfenbein bei. Es gewährt die Art der Aufbewahrung zur Untersuchung der regelmäßigen Gestalten manch Vortheile.

Legt man einzelne Krystalle, oder Körner u. dgl. in Pappkästchen, so ist es für das Auge angenehm, wenn die Kästchen gemalt, d. h. mit einer hinreichenden Anzahl Exemplare versehen sind.

Salze werden gegen ihre Verwitterbarkeit in wohl verwahrten Gläsern am besten geschützt.

Geschliffene Edelsteine werden in zierlich gearbeiteten Futteralen von Marokin aufbewahrt.

In manchen großen Kabinetten sind für die Edelsteine vergoldete Schalen einer metallischen Komposition bestimmt. Allein solche metallische Unterlagen sollte man gänzlich verbannen, sie stören insgemein in der Beurtheilung der Farben und des Glanzes.

Man kann die Edelsteine auch in einen einfachen Goldreif fassen lassen und sie so, vermittelst eines Drathes von demselben Metalle, auf einem Untersatze befestigen. Beide Einfassungen sind kostspieliger Luxus und bieten keinen Nutzen dar.

Ohne Pappkasten oder dgl. ist ein immerwährendes Berühren der Fossilien nöthig, wodurch sie nach und nach verdorben werden müssen. Zudem dienen jene kleine Behälter auch, um das gegenseitige Reiben der Stücke zu hindern, wodurch die Scharfkantigkeit und andere wesentliche Merkmale eingebüßt werden.

Man und wieder ist es üblich, den Stuffen eine Unterlage von roher Baumwolle zu geben, allein ein solches Polster ist nicht zweckmäßig. Die Baumwolle hängt sich zu leicht an Krystallisationen und an besonders äußere Gestalten. Auch leidet der Effekt der Farben sehr durch das Röthe der Unterlagen. Will man Exemplaren von besonderer Zartheit noch ein eigenes Polster geben, so wähle man dazu weiße Watteu.

Die nach der Lehre Haüy's aufgestellten Sammlungen enthalten alle Exemplare auf Unterlagen mit schwarzem Wachse von einer eigenen Zusammensetzung befestigt. Die Größe der Untersätze ist nach der der Stücke verschieden, jedoch ohne das Normalmaß von 4 Zoll zu übersteigen. In den Schiebkasten sind dieselben reihenweise geordnet, so daß die Untersätze einer Reihe genau aneinander anschließen. Da es bei dieser Methode vorzugsweise auf die Krystallisations-Verhältnisse abgesehen ist, so läßt sich das Vortheilhafte jener Einrichtung nicht in Abrede stellen.

3. Bezeichnung der Stücke.

Was die Bezeichnung der einzelnen Exemplare betrifft, so geschiehet solche entweder durch Etikettiren, oder durch Numeriren und Katalogiren.

A. Etikettiren.

Etiketten sind gedrängte Beschreibungen des jedesmaligen Falls auf einem Papierblättchen, welches genau in den Pappkasten paßt.

Wesentliche Theile der Inhalties einer Etikette sind:

a. die systematische Benennung und
b. die Angabe des Fundortes. Sehr nützlich ist es, wenn
c. auch die vorzugsweise wichtigen Merkmale, bei brechende Fossilien u. s. w., welche das befragte Stück aufzuweisen hat, namhaft gemacht werden.

Man beginnt am sichersten die Etikette mit der Verzeichnung des Fundortes und läßt auf diese die Benennung folgen, so behält man Raum, um andere interessante Bemerkungen, welche sich zuweilen erst bei fortgesetzter Betrachtung und Untersuchung darstellen, nachtragen zu können.

Beispiele:

Konil bei Kadix.
Gemeiner Schwefel, in vierseitigen Doppel-Pyramiden krystallisirt, mit mehr und weniger starken Abstumpfungen der Kanten der Grundstücke. Auf dichtem, mit Schwefel gemengtem Gypse.
Libethen bei Neusohl.
Phosphorsaures Kupfer, in vierseitigen Doppel-Pyramiden auf Quarz.

Etiketten für die Exemplare der Kennseichen-Sammlung drücken durch ihren Namen schon den Inhalt aus. Die Beifügung des Geburtsortes ist gut, aber nicht unumgänglich nothwendig.

Etiketten für angeschliffene Edelsteine müssen außer der Gattungs-Benennung die Angabe der Farbe, der vorzüglich bemerkenswerthen Eigenschaften, des Gewichtes und der Art der Schleifung enthalten.

Beispiele:

Topas; sehr hoher Weingelb; vollkommen rein und durchsichtig; absolutes Gewicht = 18 Karat. Eigenschwere = 3,532; brillantirtes Viereck.

Spinell: Mittelfarbe zwischen karmin- und kochenillroth rein und durchsichtig; absolutes Gewicht = 2 7/8 Karat; Eigenschwere = 3,523; brillantirt rund.

Die Gebirgsarten-Etiketten müssen alle die, im präparativen Theile der Geognosie entwickelten, interessanten Verhältnisse berühren, insofern dieses der beschränkte Raum gestattet. Sie können nicht mit zu grosser Ausführlichkeit geliefert werden, denn sie sollen gleichsam die geologische Geschichte der Stücke enthalten.

Beispiele:

Dürkungen in der Grafschaft Glatz.
Granit aus milchweissem Feldspathe, gelblichgrauem Quarze und braunlichschwarzem Glimmer.
Oerlberg bei Heidelberg.
Granit mit vorwaltendem fleischrothem Feldspathe, enthält zufällig edle Granaten eingemengt.
Gneuss zwischen Schemnitz und Saltanat.
Thon-Porphyr von schmutzig lavendelblauer Grundmasse, mit Feldspath-, Glimmer- und Hornblende-Krystallen und Quarzkörnchen.

Auf den, den Petrefakten beizulegenden, Etiketten fügt man, ausser der Bestimmung der Gattung und Art, die Angabe der Formation des Gesteines und den Fundort bei.

Exemplare, welche ihrer Grösse wegen nicht in einem Pappkasten aufbewahret werden können, Prachtstücke und Schaustufen, erhält man durch Etiketten, die auf ein, an der Hinterseite mit einer Stütze versehenes Brettchen geleimt sind, so dass sie auf Seite der Fossilien aufgestellt werden können.

Bei der Haüy'schen Methode sind die Vorderseiten der Untersätze, auf welchen die Exemplare ruhen und von denen wir oben bereits gesprochen haben, zur Aufnahme der Etiketten bestimmt. Sie enthalten den Namen der Varietät, welcher das Exemplar angehört und die Angabe der Geburtsstätten.

Das Aufkleben der Etiketten auf die Exemplare, wie solches, zumal bei den Gebirgsarten, in Frankreich üblich ist, taugt durchaus nichts, weil dadurch immer ein Theil des Stückes der Beobachtung entzogen wird.

B. Numeriren und Katalogiren.

Die zweite Art der Bezeichnung der, das Ganze einer Sammlung ausmachenden, Exemplare ist die durch Nummern, welche auf die Stücke geleimt werden und mit einem darüber zu verfassenden systematischen Kataloge übereinstimmen. Bei dem steten Fortschreiten unseres Wissens, bei den Entdekungen, womit die Mineralogie täglich bereichert wird, bei den Modifikationen, welche die Systeme noch immer erleiden, hat diese Weise viel Unbequemes. Könnte man ein Kabinett als ein geschlossenes Ganze betrachten, so würde sie, durch das Allgemeine der Übersicht, die sie gewährt, Vortheile darbieten, allein dieses ist bei keiner Sammlung der Fall. Man findet sich immer zu Umänderungen in der Aufstellung, zu Nachträgen und Einschaltungen im Kataloge veranlasst und aus diesen Gründen ist die dargelegte Methode mit den Etiketten bei weitem vorzüglicher.

Für die Konservatoren öffentlicher Sammlungen ist indessen die Verfassung eines Katalogs oft aus andern Gründen unerlässliche Bedingung. Diese finden die nöthige Vorschrift in den hierher gehörigen Werken von Werner, Zeeda, Karsten, Moser, de Daze u. a. (siehe Literatur).

Das Befestigen der Nummern geschieht am besten mit einer Auflösung von Gummi-Tragauth in Wasser; Leim und Wachs, deren man sich wohl auch dazu bedient, sind den Stücken nachtheilig.

4. Die Aufstellung selbst.

Es versteht sich, dass eine richtige Bestimmung der Exemplare geschehen müsse, ehe von dem Einnamen derselben die Rede seyn kann. Darinn liegt der mineralogische Werth einer Sammlung. Unrichtige Bestimmungen führen für diejenigen, welche das Kabinett studiren wollen, schwankende Begriffe herbei.

Für noch nicht untersuchte, nicht genau bestimmte Fossilien halte man sich einige besondere Schiebkasten. Desgleichen für die neuen Entdeckungen, denen noch keine Stelle im Systeme angewiesen ist. Sie dürfen erst dann ihren Platz im methodischen Ganzen einnehmen, wenn über sie kein Zweifel mehr obwaltet.

Ebenso nothwendig ist es, dass man, bevor zur Aufstellung geschritten wird, sich zur Annahme irgend eines der in dem Abschnitte über die Klassifikation entwickelten Systeme entscheide.

Auf jene methodische Basis gründet sich der Nutzen der Sammlung und dieser gestattet wiederum einen gedoppelten Gesichtspunkt: einmal bietet sich dem Auge nicht ein buntes Gemenge dar, sondern es treten vielmehr wohl begrenzte Gruppirungen verschiedener Gegenstände auf; und sodann erhält man auch den Vortheil, dass in jeder dieser Gruppirungen die ähnlichen Substanzen einander näher gebracht und so das Übereinstimmende ihrer Verhältnisse besser heraus gehoben werden kann.

Die systematische Sonderung der mannichfachen Erzeugnisse des unorganischen Reiches nach der Allgemeinheit ihrer Gattungs- und Arten-Verhältnisse reicht indessen bei weitem nicht hin, um die Ansprüche einer wissenschaftlichen Aufstellung genügend zu befriedigen. Es sind dabei noch eigene, nach Verschiedenheit der Sammlungen modifizirte, Rücksichten zu beachten, welche wir, ihrer Haupt-Inhalte nach, in Folgendem anzudeuten benöthiget seyn werden.

Ein Umstand, welcher, als bei dem Aufstellen aller Arten von Sammlungen gleich wichtig, nicht ausser Acht gelassen werden darf, ist der, dass man durch eine richtige Stellung der Schränke gute Licht zu gewinnen bemüht seyn muss.

A. Aufstellung methodisch-oryktognostischer Sammlungen.

Mit der Abtheilung der Gattungen und Arten wird bei den verschiedenen Klassen der Grund gelegt. Eine jede der einzelnen Suiten dieser Gattungen und Arten verlangt eine Ordnung nach den Abänderungen ihrer äussern Kennzeichen, welche sodann nach der generischen Verschiedenheit der wichtigsten äussern Merkmale, nämlich: Farbe, regelmässige, gemeine und besondere äussere Gestalten, Bruch, Absonderung u. s. w. aufeinander folgen. Das heisst, die Anordnung hat im Allgemeinen nach dem Systeme der äussern Kennzeichen statt, ins-Ein seinen aber müssen die Exemplare so aneinander gereiht werden, wie sie sich ineinander verlaufen. Diesen Suiten fügt man, insoweit solches möglich, die Übergänge in andere Gattungen bei.

Den Beschluss der Repräsentanten einer jeden Gattung und Art machen die Exemplare für die geognostischen Merkmale. Bei deren Aufstellung muss die grösste Mannichfaltigkeit der verschiedenartigen beiherrschenden Fossilien das leitende Prinzip seyn.

Bei den Krystallen, als einem der interessantern äussern Merkmale, macht man wieder besondere Eintheilungen nach der verschiedenen Grund-Gestalten, nach der Art ihrer Veränderungen durch Zuspitzung, Zuschärfung u. s. w., nach dem Zusammenhange nach der Größe u. s. w.

Auf diese Weise ist es allein möglich von der einen Seite mit allen vorkommenden Abänderungen eines Fossils bekannt zu werden, und von der andern mit einem Blicke zu sehen, welcher Grund einem jedem Stücke sein Stelle in der Sammlung verschafft hat und welche Varietäten hin und wie der noch abgehen.

Die systematische Beihefolge darf durch die Abtheilung der Schrift in Glas- und Schiebladen-Behälter nicht unterbrochen werden. Man bewahrt am besten in jenen die Schaustuffen und Prachtstücke, nach der methodischen Ordnung aufgestellt, und lässt diese ausschließlich für das Ganze des Systems bestimmt seyn.

Die Edelgesteine folgen, wenn man besondere Suiten derselben und zumal in geschliffenen Exemplaren zusammenstellt, in der Ordnung aufeinander, wie solchen ihr Rang im System beschieden ist.

Bei Aufstellung der Kennzeichen-Sammlungen gibt das System der äussern Merkmale die Norm.

Da bei der Aufstellung nach der Haüy'schen Methode manch Verschiedenheiten obwalten, so bemerken wir Folgendes darüber: zuerst treten bei einer jeden Gattung diejenigen Exemplare auf, welche die Resultate der mechanischen Theilbarkeit eigenen und nach denen man eine Vorstellung der Primitiv-Gestalt und der integrirenden Theilchen gewinnen kann. Alsdann folgen die Stücke für die Beobachtung der doppelten oder der einfachen Strahlbrechung zugeschnitten, im Falle das Mineral mit der Eigenschaft der Durchsichtigkeit begabt ist. An der Spitze der Varietäten-Reihe stehen die bestimmbaren Gestalten, nach den Abnahme-Gesetzen geordnet, denen sie unterworfen sind. Nun kommen die unbestimmbaren Abänderungen, da, wo es möglich, in mehrere Unterabtheilungen gesondert, sodann diejenigen Exemplare, welche auf Durchsichtigkeit, Farbe u. s. w. Bezug haben. Hier finde sich auch bei den Arten, welche des Schleifens und der Politur fähig sind, geschliffene Stücke. Den Beschluss der, einer Gattung beigesellten, Repräsentanten machen diejenigen Exemplare, welch die Rolle andeuten, die das Fossil bei der Struktur des Erdkörpers spielt. Hierbei ist auf nachstehende fünf Verschiedenheiten Rücksicht genommen:

a. ob die Mineralien für sich allein Gebirgs-Gesteine zusammensetzen (so der Quarz den Quarzfels);
b. ob sie nur als Gemengtheile einen zusammengesetzten Gestein beitreten (Feldspath zu Granit);
c. ob ihre Anwesenheit in irgend einer einfachen oder gemengten Gebirgsart blos zufällig ist (Granat im Serpentine);
d. ob sie mit andern Fossilien zu Gebilden sich vereinigen, die selbst nichts weiter als zufällig sind (so die Theilganzen eine Ganges); endlich
e. ob sie kleine parasitische Niederlagen bilden, denen nichts Bestimmtes eigen ist.

Für ein jedes dieser Verhältnisse müssen Stellvertreter vorhanden seyn. Außerdem fügt man auch Stücke hinzu, welche die gewöhnlich beibrechenden Fossilien andeuten *).

*) Aus einem Briefe des Herrn Prof. Haüy, welchen ich im nächsten Bande des Taschenbuches für die gesammte Mineralogie aufnehmen werde.

Leonhard.

Digitized by Google

B. Aufstellung geognostischer Sammlungen.

Im Allgemeinen schreitet man hier auf analoge Weise vor, wie bei den methodischen Sammlungen für die Oryktognosie. Zuerst richtet man die Erzeugnisse der verschiedenen Klassen, theilt alsdann nach den Formationen oder Gattungen ab und lässt diese nach ihren übrigen merkwürdigen Verhältnissen: Konvenienz, Relativem der wesentlichen und Hinzutreten zufälliger Gemengtheile, Übergänge, Erstführung u. s. w. folgen.

So reihen sich z. B. die Granite auf nachstehende Weise aneinander:

a) Granite nach ihren wesentlichen Gemengtheilen und nach der Verbindungsweise derselben (gross-, grob-, klein- und feinkörnige Gr., porphyrartige Gr. u. s. w.);
b) Granite nach den Verschiedenheiten ihrer zufälligen Gemengtheile (Gr. mit Schörl, Granaten u. s. w.);
c) Granite nach ihren Uebergängen (Gr., welche durch das Schieferige ihrer Textur in Gneiss übergehen u. s. w.);
d) Granite nach ihrer Erstführung (Gr. mit Trümmern von schwarzem Eisenkiesel u. s. w.);
e) Untergeordnete und fremdartige Lager der Granite (Lager von Quarz, Feldspath, Glimmer u. s. w.); u. s. w. s. w.

Eine besondere Aufmerksamkeit verdient die Aufstellung der vulkanischen Erzeugnisse.

Wir haben oben der Formations-Sammlungen, als einer besondern Abtheilung geognostischer Kabinette, gedacht. Für die Aufstellung derselben gibt es keine eigenen Regeln, sie lassen sich alle aus den vorstehenden Bemerkungen entnehmen.

C. Aufstellung der Petrefakten-Sammlungen.

Nach dem gedoppelten Interesse, welches die Versteinerungen darbieten, nämlich nach der Formen-Kenntniss und nach ihrer geognostischen Beziehung, muss auch die Aufstellung derselben ausgeführt werden. Die Norm zur Ordnung der mannichfachen Formen-Gebilde bietet das S. 200 ff. mitgetheilte System oder eine jede andere auf die Reste der Thier- und Pflanzen-Vorwelt passende Methode dar; die geognostisch wichtigen Stücke werden nach der Reihe-Folge der Gebirgsarten gelegt und so das Relative anschaulich gemacht, in welchem die verschiedenartigen Petrefakten zum Alter jener Gesteine stehen.

D. Aufstellung geographisch-topographischer Mineralien-Sammlungen.

Hierbei wird im Allgemeinen die geographische Eintheilung zum Grunde gelegt, bei den weitern Unterordnungen aber nicht sowohl die politischen Verhältnisse einzelner Provinzen berücksichtigt, als vielmehr die in denselben befindlichen Gebirge. Es gehört endlich dazu, dass die fernere Abtheilung sich nicht nur bis auf die Bergreviere, sondern auch auf die Hauptzüge und auf die in denselben vorhandenen Gruben, desgleichen auf die Gänge und Flötze, welche von einer jeden Grube bebaut werden und auf die Teufen und Längen jener Lagerstätten erstrecke. Man kann dabei stets, wie schon oben bemerkt worden, zuerst die Gebirgs-Gesteine aufstellen und diesen die einfachen Fossilien zureihen.

Der Privat-Gelehrte wird sich zwar mit der Aufstellung eines solchen Planes im Allgemeinen nicht befassen können, weil derselbe für ihn zu kostspielig seyn und zu vielen Raum erfordern dürfte, es wird ihm darum schon als ein Verdienst um die Wissenschaft gelten, wenn er jenen Plan, mindestens was die von ihm bewohnte Provinz betrifft, zur Ausführung bringt.

Was die geographische Ordnung bei einer, das grösste Ganze umfassenden, Sammlung angeht, so gibt es dafür verschiedene Methoden.

a) Die Südländer; Süd- und Nordamerika; die Amerikanischen, die Atlantischen Inseln; Asien (Arabien, Persien, China, Indien); Europäische Russland (die Tartarei u. s. w.); Norwegen; Dänemark; Schweden; Preussen; Polen; Ungarn (Siebenbürgen; Bannat u. s. w.); die Europäische Türkei; die Italienischen Inseln, das feste Land Italiens; die Schweiz; Deutschland; die Niederlande; Grossbritannien; Frankreich; Spanien; Portugal; Afrika.

Deutschland im weitesten Sinne (mit Böhmen, Schlesien und der Oberlausitz) führt man am besten in der Europäischen Suite ganz zuletzt folgen, und zwar:

Das Schwarzwald-Gebirge; die Oesterreichischen, Salzburgischen und Baierischen Gebirge; die Oberpfalz mit dem obern Theile von Thüringen und mit dem Fränkischen Fichtel-Gebirge; das Sächsische Erz- und Oberlausitzische Gebirge mit dem platten Lande von Sachsen und der Niederlausitz; das Böhmische und Mährische Gebirge; Ober- und Niederschlesien mit dem platten Lande der Mark Brandenburg; die Flötzgebirge von Pommern, Mecklenburg, Holstein und Schleswig mit dem platten Lande; das Harz-Gebirge und das platte Land diesseits der Elbe; Magdeburg und Thüringen bis an die Saale; die Hessischen Gebirge (Fulda und das Vogels-Gebirge); das Nassauische Rhein-Gebirge; der Westerwald; Westphalen mit den Gebirgen im Kölnischen und Trierschen diesseits des Rheines; Jenseits des Rheines die Malmedyschen, Pfälzischen und Zweibrückschen Gebirge (dann die Trierschen und Mosel-Gebirge).

(Kastner, in der Vorrede zum Museum Leskeanum Theil I.)

b) Zweckmässiger ist die Ordnung nach einer natürlichen geographischen Folge. Mit Verwerfung aller, von der Natur nicht gekannten, dem steten Wechsel unterworfenen politischen Eintheilungen, lässt man sich zunächstherlich von dem Zusammenhange der Länder und der Gebirgszüge in demselben leiten. Aus dieser Ansicht ergeben sich nachstehende Resultate:

Europa (Hauptgebirgsstock der Alpen in der Schweiz, Savoyen, Piemont, Dauphiné, Tyrol, Salzburg, Schwaben, Schwarzwald u. s. w.; Baiern, Oesterreich; Mähren; Schlesisch-Böhmisches Gebirge; Böhmen; Böhmisch-Sächsisches Gebirge; südliches Oberssachsen; Fichtel-Gebirge mit den Fränkischen Gegenden; Rhön; Vogels-Gebirge und Hessen; Main- und Rheinlande; nördliches Oberssachsen; Harz und Nordsachsen; auch die Länder zwischen Weser und Rhein; Binnenmark; — Oestlicher Europäischer Gebirgszug: Karpathen, Ungarn; Europäische Türkei; Nordkarpathen-Länder bis zur Ostsee; Russland; Schweden und Norwegen; — südlicher Europäischer Gebirgszug: Italien mit Sicilien, Malta, Sardinien und Korsika; — Westlicher Europäischer Gebirgszug: Vogesen, linkes Rheinufer, Niederlande; Sevennen me Provence, Languedoc; Burgund, Champagne bis zum Atlantischen Ozeane; Grossbritannien, Irland, Färöer, Island; Pyrenäen, Pyrenäische Halbinsel; Spanien: Balearen, Portugall.). — Afrika. — Asien. — Amerika. — Australien.

(v. Horr im Taschenb. für d. ges. Mineralogie. VI. B. S. 540 und 549.)

Es bedarf nicht der Bemerkung, dass keine geographisch-topographische Sammlung so leicht nur allen aufgeführten Gegenden Stücke enthalten könne, deshalb aber ist es dennoch nicht unthunlich, für dieselbe auf Papier ein so grosses Fachwerk zu entwerfen und sie demselben gemäss anzuordnen. So kann man jedem hinzukommenden Exemplare, nach dem angenommenen Plane, seine Stelle anweisen und das Ganze auch und nach dem Ideale mehr nähern.

Wes nun die spezielle Aufstellung der, nach der geographischen Vorschrift gesonderten, Fossilien betrifft, so geschieht solche, wie bereits bemerkt worden, am besten, wenn man das Ganze wiederum nach Gebirgsarten und einfachen Fossilien abtheilt. Zuerst beginnt man mit dem Eintrommen der, die grossen festen Massen einer Gegend bildenden, Gesteine und reihet an diese die einfachen Substanzen nach ihren Klassen u. s. w.

Bei dem Eintrumen muss man, insofern es möglich, die Lücken lassen, wo Gattungen oder Arten u. s. w. fehlen; diese Vorsicht erspart bei dem Einschalten neuer Exemplare viel Zeit und Mühe.

Durchaus nothwendig ist dass einer Sammlung alle Hülfsmittel beigefügt werden, welche das Studium erleichtern können. Dahin gehören: Lupen, kleine Pincetten aus Messing und aus Elfenbein, eine Wage zur Bestimmung der Ergebschwere, eine Vorrichtung zur Bestimmung der Elektrizität, Magnetstäbchen, Flaschen mit Salpetersäure, mit Schwefelsäure u. s. w. und ähnliche Reagentien.

Auch Suiten von Holz-Modellen der regelmässigen Gestalten mögen, um die nöthigen Vergleichungen vornehmen zu können, stets zur Hand seyn.

V. Aufbewahren der Sammlungen.

Die Regeln zum Aufbewahren mineralogischer Kabinette ergeben sich meist aus dem Vorhergehenden von selbst. Vorzüglich sei man bemüht, die Stücke vor Staub zu schützen. Da indessen selbst die, mit der grössten Sorgfalt gearbeiteten, Schränke diesen Feind der Stuffen nicht immer abhalten vermögen, so ist es erforderlich, dass man alle Exemplare, welche dadurch mehr oder weniger gelitten haben, von Zeit zu Zeit nach der gegebenen Vorschrift reinige. Ferner lasse man nicht zu, dass die Mineralien von ungewohnten Händen angegriffen werden. Es gehört zu den Schwechheiten der Halbkenner, dass sie ein Fossil nur dann gelörig besehen und beurtheilen zu können glauben, wenn sie solches, häufig auf eine dem Stücke sehr nachtheilige Weise, mit den Händen bearbeiten (gleich ob die Augen ihren Sitz in den Fingerspitzen hätten). — Endlich verlangen manche Fossilien einen besonderen Schutz vor dem Lichte, weil sie sonst verbleichen (Chrysopres, Rosenquarz u. s. w.); andere müssen; um sie vor Zerfallen dem zu sichern, ehe man sie einraumt, in eine Auflösung von Hausenblase in verdünntem Weingeiste eingetaucht und in gelinder Wärme auf Fliesspapier getrocknet werden.

Dieses Eintauchen ist besonders deshalb bei dem so leicht verfallenden Leonhardit, bei dem in an solchen Grade der Verwitterung ausgesetzten Strahlkiesen u. s. w., welche durch diese angewendete Vorsichtsmassregel oft auf eine längere Zeit vor der zerstörenden Einwirkungen der Atmosphärilien bewahrt werden.

Eine mehr kondentirte Auflösung der Hausenblase ist zugleich zum Leimen abgebrochener Krystalle u. s. w. sehr dienlich.

Epochen in der Geschichte der Mineralogie.

225 v. C. G. Epoche von THEOPHRASTUS ERESIUS.

1544 n. C. G. — — GEORG AGRICOLA in der Oryktognosie und Geognosie. — Erster Systematiker.

1746 — — — JOHANN HENRICH POTT in der chemischen Mineralogie.

1747 — — — JOHANN GOTTSCHALK WALLERIUS in der Oryktognosie.

1758 — — — AXEL FREDRIC CRONSTEDT in der Oryktognosie.

1761 — — — ANDREAS SIGISMUND MARGGRAF in der chemischen Mineralogie.

1774 — — — TORBERN OLOF BERGMAN in der chemischen Mineralogie.

1774 — — — ABRAHAM GOTTLOB WERNER in der Oryktognosie.

1784 n. C. G. Epoche von RENÉ JUST HAÜY in der Krystallotomie und Krystallometrie.

1787 — — — ABRAHAM GOTTLOB WERNER in der Geognosie.

1790 — — — JOHANN FRIEDRICH BLUMENBACH in der Petrefaktenkunde hinsichtlich auf Geologie.

1795 — — — MARTIN HEINRICH KLAPROTH in der chemischen Mineralogie.

1800 — — — GEORGE CUVIER in der Versteinerungskunde.

1805 — — — FRIEDRICH HEINRICH ALEXANDER VON HUMBOLDT in der Geologie und im Beobachten geognostischer Gegenstände.

1808 — — — J. JAKOB BERZELIUS in der chemischen Mineralogie.

Literatur der Mineralogie.

Auf diese Literatur ist, wie man bei einiger Vergleichung bemerken wird, Fleiß und Mühe verwandt. Zu einer ausführlicheren Bearbeitung bewog mich der Mangel einer guten Werks der Art, das blos der Mineralogie bestimmt ist, und bei gewisser Vollständigkeit eines, dem gegenwärtigen Stande dieses Theils der Naturgeschichte gemäßer, Anordnung der Schriften und Genauigkeit in der Angabe der Titel besitzt.

Die ältern Werke wurden in einer Periode unternommen, in welcher die Mineralogie überhaupt noch in ihrer Kindheit war. Diese geringere Ausbildung musste natürlich auch auf eine jede schrift Einfluß haben, welche sich die Literaturkunde der Mineralogie zum Vorwurfe machte. Es wurde viel in die Grenzen derselben gezogen, was nicht mehr zur Naturgeschichte gehört, so Schriften über Berghau, Alchemie, Medizin. Die Anfassung der Bücher zur Aufnahme der verschiedenartigen Schriften konnte überdieß noch nicht durch die richtigere Fortschritte geleitet werden, welche seit dieser Zeit die Mineralogie gemacht hat. LEUPOLD's, GMELIN's und WALLERIUS's Werke kommen hier vorzüglich in Rücksicht.

In BOSMER's Bibliotheca Scriptorum Histor. nat., Oeconom. etc. sind zwei Bände dem Mineralreiche gewidmet. Diese Sammlung ist wirklich mit vieler Aufmerksamkeit bearbeitet. Die Schriften — minder vollständig in denen des Auslandes — reichen bis zu 1784. Schade nur, daß BOSMER gar nicht die Mineralogie seiner Zeit kannte, wie es sehr vielen Orten, besonders aber da zu bemerken ist, wo (P. IV. Vol. I. p. 478) er Abhandlungen über den Pechstein unter der Rubrik: Bitumen, Petroleum, Asphaltum aufgeführt hat. Die Eintheilung und Anwendung ist sehr fehlerhaft. Hier stehen bergmännische Schriften, Bergpredigten, juristische Abhandlungen, Anweisungen zum Goldmachen etc. mit mineralogischen Systemen bunt durcheinander. In die Literatur des Mineralreichs nahm BOSMER alles auf, was über die Wünschelruthe, über Krebs-, Gallen-, Blasen-, Nierensteine, über Perlen, über die Anwendung der pharmaceutischen Quecksilber-Präparate in venerischen Krankheiten etc. geschrieben wurde. Nicht selten sind auch die Angaben der Titel unkorrekt.

SCHALL's Anleitung zur Kenntniß der besten Bücher in der Mineralogie ist voll von Mängeln und Anstößen gegen die Forderungen an eine gute Literatur. Es fehlen nicht allein sehr viele wichtige, ältere und neuere Schriften, die, als SCHALL sein Buch entwarf, längst erschienen waren, sondern man stößt auch fast auf jeder Seite auf unrichtige und dürftige Angaben, auf Wiederholungen, Auslassungen der Autoren, der Verlagsorte, auf unrichtige Zusammenstellung und auf ganz unpassende, gar nicht hierher gehörige Schriften. Der Verf. bringt (S. 60) CHARPENTIER Lettres sur la Lithotomie (eine chirurgische Schrift über den Steinschnitt), durch das Wörchen Lithotomie verführt, in eine Literatur der Mineralogie. Auerbach in der Bergstraße und Sulz am Neckar versetzt er (S. 86 und 09) nach Oberschlesien, Frankfurt an d. Od. in den Oberrheinischen Kreis (S. 420). Fresser kömmen hier vor. Konchylienwerke, in denen gar keiner Versteinerungen gedacht sind, botanische Schriften, wie MANETTI viridarium (S. 189), Nachrichten von einem in Schlesswig ausgegrabenen gildenen Horne (S. 245), Notizen über den Amber etc. Es wäre wirklich leichte noch 50 — 60 Fehler, die gerade sehr auffallend sind, anzuführen. Zu verwundern ist es aber, was der verdienstvolle Herr Bergrath VOIGT in seiner Vorrede zu diesem Buche sagen konnte, es sei „mit Fleiß und Kenntniß" bearbeitet.

In dem neuesten Werke von ESMEN ist die Mineralogie mit den übrigen Theilen der Naturgeschichte u. s. Wissensch. in einem Bande abgehandelt. Hier findet man Indeß, der Anlage des Werks gemäß, gar keine mineralogische Literatur und überdieß nur die seit 1790 erschienenen Schriften; aber auch selbst eine nicht unbedeutende Anzahl von diesen selbst, wie man bei genauerer Vergleichung bemerken wird. Bei mehreren ist hauptsächlich die Jahrszahl nicht richtig angeführt.

Daß auch die vorliegende Literatur noch Mängel und Unvollkommenheiten besitzt weiß ich sehr gut, da ich mit den schwierigkeiten — besonders in der Aufstellung eines vollständigen ausländischen Literatur — während der Beschäftigung vertraut genug wurde. Unterdessen glaube ich doch, daß der vorliegende Versuch manche Vorzüge vor andern Schriften der Art hat. Es reicht übrigens diese Literatur bis zum Jahre 1812.

Bei der Bearbeitung des hier folgenden Abschnitts stand eine zahlreiche mineralogische Bibliothek zu Gebot. Da, wo die Schriften — zumal manche ältere und Ausländer — ihre Titel angezeigt wurden, ohne daß ich sie selbst zur Hand hatte, hielte ich mich immer an die besten Quellen und verglich solche miteinander.

Um diesen Abschnitt nicht zu voluminös zu machen, ist jede Schrift nach ihrem charakteristischen Inhalte nur unter eine Rubrik gebracht worden. Eine jede Schrift kömmt also nur einmal vor. Um derselben Ursache willen sind keine einzelne Abhandlungen die in Journalen, Magazinen etc. enthalten sind, angeführt, sondern blos diese Journale, Magazine etc. selbst. Unter den Monographien wird man also allein solche antreffen, die wirklich als für sich bestehende Schriften erschienen und nicht als Beitrag zu einer Zeitschrift oder in andern Sammlungen aufgenommen wurden.

Reisebeschreibungen, bergmännische, chemische Bücher, allgemeinere naturhistorische Werke etc. kurz alle nicht rein mineralogische Schriften wurden angeführt, sobald ihr Inhalt für den Mineralogen einiges Interesse gewährt. Enthalten sie nur weniges, da auf unsere Wissenschaft Bezug hat, so wurden sie weggelassen. Entfernt wurden ferner alle Schriften von rein chemischem oder physikochem Inhalte (Monographien über fast chemisch reine Erden, Quecksilber, Kupfer, Magner etc.), Gedichte über einen mineralogischen Gegenstand (mit geringen Ausnahmen, wie OVIDIUS, MARONIDES), ganz bedeutungslose, nicht im Buchhandel erschienene Auktionskataloge von Mineralien-Sammlungen alle Schriften über Gesundbrunnen, als gewöhnlich nur sehr lose mit der Mineralogie Verbindung stehend. In Hinsicht der applikativen Mineralogie, die keinen wesentlichen Theil der Mineralogie, naturgeschichtlich betrachtet, ausmacht, sind blos einige Hauptwerke anhangsweise aufgenommen. Viele Uebersetzungen wurden nur hinter dem Originale kurz angeführt, aber Verlagsort und Jahrszahl bemerkt.

Die Folge der Schriften in jeder besondern Abtheilung ist die chronologische. Doch wich ich von der chronologischen Ordnung dann ab, wenn von einem Verfasser mehrere zu dieser Abtheilung gehörige Schriften vorhanden sind, oder die Schriften miteinander in genauer Beziehung stehen. In beiden Fällen wurden sie immer hinter einander gesetzt. Uebersetzungen folgen meistin stets gleich auf die Originale, ebenso gewechselte Streitschriften über einen Gegenstand etc. Jede Abtheilung, welche mit einer Römischen Ziffer bezeichnet ist, enthält fortlaufende Nummern, die sich auch durch die Unterabtheilungen erstrecken. Die Schriften, welche zusammen gehören, bei denen also aus den angegebenen Ursachen die chronologische Folge unterbrochen ist, haben hinter der fortlaufenden Nummer noch Buchstaben-Bezeichnungen. Wo ein * oder † auch hinter der Nummer befindet, da ist eine Doppel-Nummer, die nothwendig durch Nachträge hin und wieder entstehen mussten.

In dem dieser Literatur folgenden alphabetischen Verzeichnisse der Autoren, Uebersetzer und Herausgeber finden sich bei den meisten Notizen über Stand, Aufenthaltsort, Geburtsjahr, Sterbejahr. Da die Vornamen hier ausführlich angegeben sind, wurden im Texte blos die Anfangsbuchstaben derselben gesetzt. Die Respondenten von Dissertationen sind nicht aufgenommen. — Man wird übrigens in diesem Verzeichnisse viele bisher ungedruckte Nachrichten bemerken.

KOPP.

Digitized by Google

Systematisch-alphabetische Uebersicht.

Zahl der Schriften.

I. Literaturkunde und Geschichte. . . 25
II. Mineralogie der Alten. 25
III. Aeltere Schriften. 56
IV. Hierher gehörige Schriften gelehrter Gesellschaften. 62
V. Zeitschriften. 43
VI. Sammlungen von Abhandlungen, Miszellen etc. 124
VII. Nomenklatur. 9
VIII. Wörterbücher. 19
IX. Präparativer Theil der Oryktognosie. 33
X. Zur Lehre der physischen Kennzeichen. 10
XI. Chemische Mineralogie. 32
XII. Lehrbücher. Systeme. . . . . } 228
Für Anfänger und Dilettanten. . . }
XIII. Geologie. Geognosie. . . . . } 287
Vulkane. . . . . . }
XIV. Geographische und topographische Mineralogie. 925

A. Ueberhaupt.

B. In Hinsicht mehrerer Länder.

C. Europa.

1. Dänemark.
Island.
2. Deutschland.
a. Ueber mehrere Deutsche Provinzen.
b. Baiern.
c. Böhmen und Mähren.
d. Franken.
e. Hessen.
f. Lausiz.
g. Niedersachsen.
α. Harz.
β. Magdeburg.
h. Obersachsen.
α. Erzgebirge.
β. Thüringen.
i. Oesterreich.
α. Krain.
β. Steyermark.
γ. Tyrol.
k. Rheinlande.
l. Salzburg.
m. Schlesien.
n. Schwaben.
o. Westphalen.
3. Frankreich.
a. Im Allgemeinen.
b. Mehrere Französische Provinzen.
c. Auvergne.
d. Dauphiné.
e. Elsafs.
f. Languedoc.
g. Lothringen.
h. Lyonnois.
i. Provence.
k. Pyrenäen.
4. Galizien.
5. Grofsbritannien und Irland.
6. Helvetien.
7. Italien.
a. Im Allgemeinen.
b. Hetrurien.
Elba.
c. Kirchenstaat.
d. Korsika.
e. Neapel.
Vesuv und Aetna.
f. Ober-Italien.
Savoyen.
g. Sizilien.
Liparische Inseln.
8. Niederlande und Holland.
9. Norwegen.
10. Polen.
11. Portugal.
12. Preufsen.
13. Rufsland.
14. Schweden.
Lappland.
15. Spanien.
16. Türkei.
17. Ungarn und Siebenbürgen.

D. Asien.

E. Afrika.

F. Amerika.

XV. Beschreibungen und Verzeichnisse von Mineralien-Sammlungen. . . . 51

XVI. Monographien von Fossilien. . . 459

1. Brombare Mineralien überhaupt.
2. Erden im Allgemeinen.
3. Metalle überhaupt.
4. Steine (im Sinne der älteren Mineralogen).
5. Asbydrid.
6. Arsenik.
7. Asbest.
8. Baryt (Schwerspath).
9. Basalt.
10. Bergkrystall.
11. Bergmilch.
12. Bernstein.
13. Beryll (Schörlartiger).
14. Bittersalz.
15. Blei.
16. Bleierz (Gelb-).
17. Bleierz (Roth-).
18. Bol und ähnliche Mineralien.
19. Braunstein.
20. Chalcedon und Achat.
21. Chromocker.
22. Chrysopras.
23. Demant und andere edle Steine.
24. Eisen.
25. Eisen (Gediegen-).
26. Eisenerde (Blau-).
27. Eisenniere.
28. Eisenstein (Röthel - Thon-).
29. Eisenstein (Spath-).
30. Erdöl und andere bituminöse Mineralien.
31. Feuerstein.
32. Flufs (Spathiger).
33. Gips (Gypa).
34. Glaubersalz.
35. Glimmer.
36. Granat.
37. Holz (Fossiles).
38. Hornerz (Quecksilber-).
39. Hornerz (Silber-).
40. Jaspis.
41. Kalkspinter.
42. Kalkstein.
43. Kalkstein (Spathiger).
44. Kiesel.
45. Kieselschiefer.
46. Kobalt.
47. Kreide.
48. Kreuzstein.
49. Kupfer.
50. Kupferlasur.
51. Lasurstein.
52. Mergel.
53. Meteorstein.
54. Molybdän.
55. Nephrit.
56. Nickel.
57. Obsidian.
58. Opal.
59. Perlstein.
60. Platin.
61. Pozzolan.
62. Quarz.
63. Quarz (Biegsamer).
64. Quecksilber.
65. Rauschgelb.
66. Rogenstein.
67. Salmiak.
68. Salpeter.
69. Sandstein und Sand.
70. Saphir.
71. Sassolin.
72. Schnee.
73. Schifferstein.
74. Schörl (Elektrischer).
75. Serpentin.
76. Spiesglanz.
77. Steinkohlen.
78. Steinmark.
79. Thon.
80. Thonschiefer.
81. Tinkal.
82. Torf.
83. Trapp.
84. Trafs.
85. Tripel.
86. Umbra.
87. Zeolith.
88. Zink.
89. Zinn.
90. Zinnober.

XVII. Petrefaktenkunde. 178

1. Ueberhaupt.
2. Versteinerungen von Säugthieren.
3. Amphibiolithen.
4. Ichthyolithen.
5. Entomolithen.
6. Helminthotithen.
7. Phytolithen.

Anhang. Dendriten.
Anhang. Betrugsteine. Naturspiele.

Anhang.

XVIII. Lithurgik. 2

2570

Hierzu kommen Supplementär-Nummern: 170

Zahl der angeführten Schriften: 2740;
ohne viele nur kurz erwähnte Uebersetzungen.

Digitized by Google

I. Literaturkunde und Geschichte.

I. Literaturkunde und Geschichte.

1. *J. Leopold Prodromus bibliothecae mallicae*, oder Verzeichniß der meisten Schriften, so von Dingen, die *ad regnum minerale* gehört werden, handeln. Leipz. 1726. 8. Vorgegeben und vermehrt von *F. E. Brückmann.* Wolfenb. 1732. 8.

2. *L. T. Gronov Bibliotheca regni animalis atque lapidei etc. Lugd. B.* 1760. 4.

3. *P. A. Gadd indicia mineralogiae Fennicae, ab artu christianismi ad facta fundamenta Academiae Aboensis. Resp. Dan. Hirn. Aboae.* 1767. 4.

4. a. *P. A. Gadd indicia mineralogiae in Fennia sub gentilismo. Resp. Carl. Rob. Giers. Aboae.* 1767. 4.

5. *J. G. Wallerii lucubrationum academicarum specimen primum de systematibus mineralogicis et de systemate mineralogico rite condendo. Holm.* 1768. 8. Mit K. Die zweite verm. Ausgabe unt. d. Tit

6. a. *J. G. Wallerii brevis introductio in historiam literariam mineralogicam atque methodum systematis mineralogici rite condendi; una c. suppl. Holm. Ups. et Aboae.* 1779. 8.

7. Physikalisch-ökonomische Bibliothek, worin von den meisten Büchern, welche die Naturgeschichte, Naturlehre, die Land- und Stadtwirthschaft betreffen, zuverlässige und vollständige Nachrichten ertheilt werden, von *J. Beckmann.* B. 1—23. Göttingen. 1770 — 1807. 8.

8. *G. von Engeström Tal om mineralogiens hinder och framteg i senare aren. Stockholm.* 1774. 8.

9. *C. A. Schabot Diss. sist. introductionem in mineralogiam e. novo halotrichi examine. Viena.* 1781. 4.

10. *J. S. Schröter's* Beitr. für die Literatur und Kenntn. d. Naturgesch., sonderlich d. Konchylien u. d. Steine. B. 1 — 2. Weimar. 1782. 8. M. Kpf.

11. e. Neue Literatur und Beiträge zur Kenntniß der Naturgeschichte, vorzüglich der Konchylien und Fossilien von *J. S. Schröter.* B. 1—4. Leipz. 1784 — 1787. 8. Mit Kpf.

12. *C. W. J. Gutterer's* Verzeichniß der vornehmsten Schriftsteller über alle Theile des Bergwerkswesens. St. 1 — 2. Göttingen. 1785. 8. 2. Ausgabe des. 1787.

13. e. *C. W. J. Gutterer's* allgemeines Repertorium der mineralogischen, Bergwerks- und Salzwerkswissenschaftlichen Literatur u. s. w. B. 1 — 2. Giessen. 1793 — 1799. 8.

II. Mineralogie der Alten.

1. u. 2. *G. Paucirolli Rerum memorabilium Libr. II. Amberg.* 1607. 8.

3. *B. Caryophilus de antiquis marmoribus opusculum. Trajecti ad Rhenum.* 1743. 4.

4. e. *B. Caryophilus de antiquis Auri, Argenti, Stanni, Aeris, Ferri, Plumbique fodinis. Viennae.* 1757. 4.

5. *J. E. Hebenstreit Progr. de ordinibus gemmarum. Lips.* 1747. 4.

6. *J. G. Bidermann de primis rei metallicae inventoribus. Freiberg.* 1763. 4.

7. Geschichte des Bergbaues u. des Hüttenwesen bei den alten Völkern von *J. F. Reitemeier.* Götting. 1785. 8. (Preisschrift.)

8. *C. H. Lommer's* bergmänn. Beitrag zu der Preisfr.: Wie waren die Bergwerke der Alten beschaffen? etc. Freiberg. 1785. 4.

9. *K. Chasot de Florencourt* über die Bergwerke der Alten. Göttingen. 1785. 8. Mit Kpf. (Preisschrift.)

10. *F. C. Schulze's* Memoire über die Asterie des Pinius, vorgel. in d. Versamml. d. kais. Akad. zu Petersb. 1785.

11. *J. G. Schneider analecta ad historiam rei metallicae veterum. Traject. ad Viadr.* 1785. 4.

12. *C. G. Flade de re metallica Midianitarum, Edomitarum et Phoenicum. Diss. II. Lips.* 1791 — 1792. 4.

13. *Minéralogie Homérique, ou Essai sur les minéraux, dont il est fait mention dans les poëmes d'Homère par A. L. Millin. Strasbourg et Paris.* 1791. 8.

14. e. *A. L. Millin's* Mineralogie des Homers. Aus d. Franz. von *F. Th. Rinck.* Königsberg. 1793. 8.

15. *Memoria sul Linsurio del Cav. K. A. Napione. Rom.* 1795. 4.

16. Etwas über die Onyxgebirge des Ctesias und den Handel der Alten nach Ostindien. Von *A. F. von Veltheim.* Helmstädt. 1797. 8.

17. e. *A. F. v. Veltheim's* Sammlung einiger Aufsätze, historischen, antiquarischen, mineralogischen und ökonomischen Inhalts. Th. 1—2. Helmstädt. 1800. 8.

18. Versuch über die Mineralogie der Alten. Von *Ludw. v. Launay.*

III. Aeltere Schriften.

1. *Aristotelis Stagiritae Meteorologicorum L. III et IV.*

2. *Theophrastus Eresius περὶ λίθων. Latet.* 1577. 4. u. m. und auch Lat. Ausg. *Hanov.* 1605. fol. *Lugd. Bat.* 1613. fol. ibid. 1647. 8.

In *Greek, with an English version and notes by J. Hill. London.* 1746. 8.

Nach *Hill* aus dem Engl. in's Franz. übers. u. m. Anmerk. begl. Paris. 1754. 12.

3. e. *Theophrasti* von den Steinen, Griechisch und Deutsch mit Hill's Anmerkungen e. d. Engl. übers. mit Anmerk. u. s. w. von *A. H. Baumgärtner.* Nürnberg. 1770. 8.

4. b. *Theophrasti's* Abhandlung von den Steinarten. A. d. Griech. Aus dem Franz. nach dem Manuscripte übers. (von *Oechy*). Th. 1—3. Prag. 1797 — 1803. 8.

Der zweite Theil hat den Titel:

Mineralogie der Alten, oder Darstellung der Erzeugnisse des Mineralreichs, wie sie den Alten bekannt waren, mit historischen Untersuchungen über den Gebrauch, der in jenen Zeiten davon gemacht wurde, und einer vergleichenden Uebersicht der alten und neuen Mineralogie, von *L. v. Launay.* Aus d. Franz. Handschrift übers. 1802. 8.

19. e. *Minéralogie des anciens ou exposé des substances du règne minéral connues dans l'antiquité par L. de Launay. V.* 1 — 2. *Bruxelles et Paris.* 1803. 8.

20. *Ch. C. Schmieder Diss. Veterum e Mineralogia Aphorismi. Halae.* 1799. 4.

21. Untersuchungen über den Sard, den Onyx und den Sardonyx der Alten. Von *H. K. E. v. Köhler.* Göttingen. 1801. 8.

22. e. *Köhler's* Antwort auf die Einwürfe gegen die Untersuchung über den Sard, Onyx und Sardonyx der Alten. Leipz. 1803. 8.

23. *C. A. Schwarze Progr. de Theophrasti Liparaeo Lapide. Gorlicii.* 1801. fol.

24. e. *C. A. Schwarze Progr. de Smaragdo Veterum. Comment. Theophrast. altera. Gorlicii.* 1802. fol. — *De quodam Pseudo-Smaragdorum apud veteres genere. Comment. Theophr. tertia. Ibid.* 1803. — *De loco omnium, qui de Asbesto agunt, antiquissimo, Comm. Theophr. quarta. Ibid.* 1803. — *De lapide Lydio veterum ac recentiorum. Comm. Theophr. quinta et sexta. Ibid.* 1805 — 1806. — *De lapide Heraclio. Comm. Theophr. sept. Ibid.* 1807. — *De Magnete lapide Theophr. a recentiorum Magnete plane diverso. Comm. Theophr. octava. Ibid.* 1808. fol.

25. Ueber den Astrios - Edelstein des C. Plinius sec. Eine antiquarisch lithognostische Abhandlung von *J. M. Güthe.* München. 1812. 4. Mit Kpf.

Digitized by Google

III. Aeltere Schriften.

9. a. *Galenae de simplicium medicamentorum facultatibus. Libr. IX.*

9 *. Dem alten Dichter *Orpheus* wird ein noch vorhandenes Gedicht zugeschrieben, welches den Titel hat: ΛΙΘΙΚΑ oder von den Steinen. Es besteht aus 768 Versen. Der Inhalt desselben zeigt deutlich, daſs es nicht den alten *Orpheus*, der etwa um 1255 vor Chr. Geb. lebte, zum Verfasser haben kann. In dem Gedichte werden die medicinischen und übrigen heilenden Kräfte vieler Steine angeführt, welche dem *Theophrastus*, *Dioscorides*, *Plinius* und *Galenus* nicht einmal dem Namen nach bekannt sind. Kurz aus dem Inhalte, der Form, der Absicht, dem Styl dieses Gedichts wird es höchst wahrscheinlich, daſs der Verfasser desselben lange Zeit nach Chr. Geb. und weder vor dem Kaiser Konstantius, noch lange nach dem Kaiser Valens kann gelebt haben. — Dieses Gedicht ist gewöhnlich zugleich mit den übrigen des *Orpheus* (Ἀργοναυτικά, Τελεταί) in der Ursprache oder zugleich mit der Latein. Uebers. mit Noten u. s. w. herausgekommen. Die vortrüglichsten Ausgaben sind: *Venet.* 1517. 8. — *Leodii.* 1576. 4. — *Traj. ad Rhen.* 1614. 4. u. 1689. 12. — *Lips.* 1764. 8. — *Lond.* 1781. 8. Eine der neuesten Ausgaben ist die von *G. Hermann. Lips.* 1805. 8.

10. *Avicennae opera.* (*Mineralia. Gedanis.* 1602. 8.)

* * *

11. *Vincentii Bellovacensis speculum naturale. Norimb.* 1483. *fol.* (*Libr. VII et VIII.*).

12. *Camilli Leonardi speculum lapidum. Pisauri.* 1502. 4. *Venet.* 1516. 4. *Aug. Vind.* 1533. 4. *Paris.* 1610. 8. *Ibid.* 1630. 8. *Hamburg.* 1717. 8.

13. a. *C. Leonardus de mirror of stones. Lond.* 1750. 12.

14. *Alberti magni mineralium libr. V. Oppenheym.* 1518. 4.

15. a. *Alberti magni de mineralibus et rebus metallicis libr. V. edit. G. H. Pfyl. Argent.* 1541. 8. *Ib. ed. Colon.* 1569. 12. u. a. v. a. Ausg.

16. *A. Libavii Singular. libr. IV.* (*L. I et III.*). *Francof.* 1599. 8. E. a. Ausg. das. 1601. 8.

17. *H. Cardanus de subtilitate l. XXXI. Norimb,* 1550. *fol.* (*Libr. V, VI et VII.*) u. noch viele andere Ausg. auch Uebers.

18. a. *J. C. Scaliger Exotericarum exercitat. libr. XV de subtilitate ad H. Cardanum. Turis.* 1557. 4. u. mehrere a. Ausg.

19. *C. Enecelii de re metallica etc. libr. III. Francof.* (1551.) 8. Das. 1557. Basel. 1555. 8.

20. *J. Matthesii* Sarepte oder Bergpostill u. s. w. Nürnb. 1562. fol. Das. 1564. 1571 u. 1578. fol. Leipz. 1619. 4. Freiberg. 1679. 4.

21. *G. Falopii de thermal. aquis libr. VII, de metallis et fossilibus libr. II, nunc primum editi per A. M. Fanestrum. Venet.* 1564. 4. Das. 1569. 4.

22. *De omni rerum fossilium genere, gemmis, lapidibus, metallis et hujusmodi libri aliquot, plerique nunc primum editi, opera Conr. Gesneri. Tigari* 1565. 8. Zugleich enthalsend: *J. Kentmann rerum fossilium nomenclatura* u. a. Schriften.

22. * a. *Conr. Gesner de rerum fossilium, lapidum et gemmarum maxima, figuris et similitudinibus, liber. Tigari.* 1565. 8. Mit Holzschnitten.

23. *G. Fabricii de metallicis rebus et nominibus observat. variae et eruditae, quibus ea pottsignium verpflicantur, quae G. Agricola praeteriit. Tigari.* 1565. 8. *Helmst.* 1670. 4.

23. * *B. Perez de Vargas de re metallica, en el qual se tratan muchos y diversos secretos del conocimiento de toda suerte de minérales etc. Madrid.* 1568. 8. — Eine Franz. Uebers. unter d. Titel: *Traité singulier de metallique, contenant divers secrets touchant la connoissance de toutes sortes de métaux et minéraux, la maniere de les tirer de mines etc. trad. de l'original Espagnol, imprimé à Madrid en* 1568. *V. 1 — 2. Paris.* 1743. 12.

24. *J. de Arphay Villafane Quilatador de Oro, Plata y Piedras conforme allas leyes reales. En Valladolid,* 1572. 4. *Madrid.* 1598. 12.

25. *J. Aubertas de metallorum ortu et causis brevis et dilucida explicatio. Lugd. (Lyon)* 1575. 8.

26. a. *J. Quercetani responsio ad Auberti explicationem de orta et causis metallorum. Lugd,* 1575. 8. *Ed. alt. ibid.* 1600. 8.

27. b. *A. Fanuti Alexipharmacum ad virulentiae J. Quercetani evomitas in libell. J. Auberti de orta etc. Basil.* 1576. 8.

28. *B. Palissy discours de la nature des eaux et fontaines, des métaux, des sels, pierres, terres etc. Paris.* 1580. 8.

29. a. *Les Oeuvres de B. Palissy etc. avec des not. p. Faujas de St. Fond et Gobet. V. 1 — 4. Paris.* 1777. 4.

30. *Lau. Erker's* Beschreibung der allerfürnehmsten mineralischen Ertz- und Bergwerks-Arten. Frankf. u. M. 1580. fol. M. Abbild. E. a. Ausg. Prag. 1573. fol.

31. a. *L. Erker Aula subterranea, domina dominantium, subdita subditorum e. c.* unterirdische Hofhaltung u. s. w. oder Beschreibung der fürnehmsten Ertze u. Bergarten u. s. w. Frankf. 1598. fol. Das. 1623 u. 1629. fol. u. m. a. Ausg.

32. *Th. de Aquino, tract. sextus de Esse et essentia mineralium. Colon.* 1592. 8.

33. *G. Meyer's* Bergwerksgeschöpfe und wunderbare Eigenschaften der Metallfrüchte, darinnen gründlicher Bericht der Gebirge, Gestein, Gänge u. s. w. Leipz. 1595 u. 1597. 8.

34. *Andr. Cassalpinus de metallicis libr. III. Romae.* 1596. 4. Eine and. Ausg. *Car. C. Agricola. Norimb,* 1602. 4.

III. Aeltere Schriften.

35. *Ferranta Imperato Neapol. dell historia naturale etc. Napoli.* 1599. fol. u. noch mehrere a. Ausg.

36. a. *Ferd. Imperati historia naturalis. Libr. XXVIII. Lips.* 1695. 4. M. Holzschn.

37. *J. Isaci Hollandi opera mineralia et vegetabilia. Middelb.* 1600. 8. *Arnheim.* 1616. 8. — Dessen Mineralwerk. Frankf. 1666. 8.

38. *Franc. Imperati de fossilibus opuscul. Neapoli.* 1610. 4. M. Holzschn.

38. * a. *Franc. Imperati discorsi intorno a diverse cose naturali, Napoli.* 1628. 4.

39. *G. Agricolae de ortu et causis subterraneorum; de natura eorum, quae effluunt e terra; de natura fossilium; de veteribus et novis metallis; Bermannus; recensiti et scholiis illustrati a Jo. Sigfrido. Witteb.* 1612. 8. (E. a. Ausg. *Basil.* 1546. fol. u. noch mehrere andere Ausgaben.) (*G. Agricola de re metallica, de animantibus subterraneis, de ortu et causis subterraneorum etc. Basil.* 1657. *fol. c. fig.*).

40. a. *G. Agrikola's* mineralogische Schriften, übersetzt und mit erläuternden Anmerkungen und Exkursionen begleitet von *E. Lehmann.* Th. 1 — 4. Mit Kpf. u. Teb. Freiberg. 1806 — 1812. 8.

41. b. *G. Agrikola's* Bermannus, eine Einleitung in die metallurgischen Schriften desselben, übersetzt u. mit Exkursionen herausgegeben von *F. A. Schmid.* Freiberg. 1800. 8. — Auch noch ältere Deutsche Uebers. von *Agrikola's* Werken. Basel. 1557. Frankf. 1580. etc. — Eine Ital. Uebersetzung erschien zu Venedig. 1550. 8.

41. * *Ptolli Libellus de Lapidum virtutibus. Ed. P. J. Maussacus. Tolosae.* 1615. 8. (Griechisch u. Latein.) *Ibid.* 1618. 8. *Graece et Latine e. notis Maussaci et J. S. Bernardi. Lugd. B.* 1745. 8.

42. *J. Gaidini de mineralibus in genese. Venet.* 1618. 4.

43. a. *J. Guidii de mineralibus tract. absolutissimus in libr. IV. Francof.* 1627. 4. *Venet.* 1625. 4.

44. *Th. Aenetius de mineralibus s. corporibus subterraneis. Jenae.* 1620. 4. — *Idem de metallis. nae.* 1622. 4.

45. *C. Hornsii Compendium curalis philosophiae de lapidibus, tallicis et mineralibus. Hei* 1624. 8.

46. *J. B. Groschedelii folium Hermeticum*, darinnen Mineralien Geburt, Wachsthum und Mehrung u. s. w. Frankf. 1629. 8.

47. *B. Caesii Mine Lugd. B.* 1636. *fol.*

48. *S. A. Forstius* phia, *thet ür*, mineralers, he jordeslags, metallers nams och ädle stenars Stockh. 1643. 8.

49. *Ulysis. Aldrovandi* seum metallicum in libr. IV trib. a Bartholom. Ambrosin pot. Bononiae, 1648. *fol.* M. H (E. aud. Edit. Colon. 1695. f

50. *E. König regnum* physice — — chymice — pra vestigatum etc. *Basil.* 1658. ed. 1687. 4.

51. a. *E. König regnum* generale et speciale. *Basil.* 170

52. *Jo. Jonstoni notitia* mineralis, sea subterraneorum ca gus, cum praesipuis differentiis. 1661. 12.

53. *J. Th. Schenkii* dict. natoris mineralium, Bergp. Klinkl mer. *Jenae.* 1662. 4.

54. *A. Achillus* von Ursachen Erdbebung u. der Erste und Mine lien in der Erde Beschaffenheit. Frank 1664. 4.

55. *G. Charleton* Onomasticon Zoicon, plerorumque animalium dif ferentias et nomina propria pecu lingais exponens; acc. Macrisis an tomica et quaedam de variis fossil generibus. Oxonii 1667. fol. La 1668. 4. M. K. *Ibid.* 1671. 167 Oxon. 1677. *fol.* M. K.

56. *Goossen van Vriesz* Cabinet der mineralien, metalle Berg-serets, Amst. 1670. 8.

Vergl. Monographiae sonders Metalle, Steine u. s. Systeme und Lehrbücher Geognosie u. s. w.

IV. Hierher gehörige Schriften gelehrter Gesellschaften.

Der Königlichen Societät der Wissenschaften zu London. (1645)

1. *Philosophical Transactions: giving some account of the present undertakings, studies and labors of the ingenious in many considerable parts of the world. Lond.* 4. Seit 1665.

2. a. *The history of the royal Society by Th. Sprat. Lond.* 1687. 4.

3. b. *The history of the royal Society in Lond. — as a supplement to the philosophical transactions, by T. Birch. Lond.* 1756. *ff.* 4.

Der kaiserlichen Akademie der Naturforscher. (1652)

4. *Miscellanea curiosa, seu Ephemerides medico - physicae academiae naturae curiosorum. D. 1 — 3. Norimb.* 1670 — 1706. 4.

5. a. *Ephemerides acad. caes. naturae curiosorum, sive observat. med. phys. Cent. 1 — 10.* 1712 — 1722.

6. b. *Acta physico-med. acad. caes. Leopoldino-Carolinae naturae curiosorum. V. 1 — 10.* 1727 — 1751

7. c. *Nova acta phys. med. acad. caes. Leopold. Carolinae naturae curiosorum. Norimb.* 1757 *ff.* 4.

Digitized by Google

IV. Hierher gehörige Schriften gelehrter Gesellsch.

Der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Paris. (1666)

8. Histoire de l'académie royale des sciences depuis 1666 jusqu'a 1699. T. 1 — 10. Paris. 1733 ff. 4.

9. a. Histoire de l'académie royale des sciences, année 1699, avec les mémoires. Paris. 1702. 4. Forts.

10. b. Der k. Akademie der Wissenschaften in Paris physische Abhandlungen, übersetzt von *W. B. A. v. Steinwehr.* B. 1 — 13. Bresl. 1748 — 1749. 8.

11. c. Der k. Akademie der Wissenschaften zu Paris anatomisch-chirurgische und botanische Abhandlungen, übers. von *W. B. A. v. Steinwehr.* B. 1 — 9. Breslau. 1749 — 1760. 8.

Der Akademie der Wissenschaften zu Siena. (1691)

16. Gli Atti dell' Accademia della Scienze de Siena dell' anno 1760. Siena. 1761 ff. 4.

Der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin (1700. 1743)

17. Miscellanea Berolinensia ad incrementum scientiarum ex scriptis societati regiae scientiarum exhibitis edita. V. 1 — 7. Berol. 1710 — 1743. 4.

18. a. Histoire de l'académie royale des sciences et belles lettres de Berlin avec les mémoires. V. 1 — 25. Berlin. 1746 — 1771. 4.

19. b. Nouveaux mémoires de l'académie royale des sciences et belles lettres. Berlin. 1770. 4. Forts.

Der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg. (1725)

20. Commentarii academiae scientiarum imperialis Petropolitanae. T. 1 — 14. Petrop. 1726 — 1752. 4.

21. a. Novi commentarii academiae scientiarum imperialis Petropolitanae. T. 1 — 20. Petrop. 1750 — 1776. 4.

22. b. Acta acad. sc. Petropol. Petropol. 1778 — 1782.

23. c. Nova acta acad. sc. imper. Petrop. Praecedit historia ejusd. acad. ad annum 1783. Petrop. 1787. 4. Forts.

Der königl. Societät der Wissenschaften zu Upsala. (1725)

24. Acta societatis regiae scientiarum Upsaliensis. T. 1 — 5. Upsal. 1744 — 1751. 4. M. K.

25. a. Nova acta regiae societatis scientiarum Upsaliensis. Upsal. 1753 ff. 4. M. K.

26. b. T. Bergman Commentationes e quarto novorum reg. scient. Upsal. actor. tomo excerptae. Ups. 1782. 4.

Der königl. Akademie der Wissenschaften zu Stockholm. (1739)

27. Kongl. vetenskaps academiens handlingar, for ar 1739 — 1749. Stockh. 1740. 8. Forts. bis auf die gegenwärt. Zeiten.

28. a. Der k. Schwedischen Akademie der Wissenschaften Abhandlungen aus der Naturlehre, Haushaltungskunst und Mechanik, aus dem Schwed. übers. (vom 3. Bde. an von *A. G. Kästner*). B. 1 — 41. Hamburg. 1749 — 84. 8.

29. b. Neue Abhandlungen für das Jahr 1780 ff. aus d. Schwed. übers. von *A. G. Kästner.* B. 1 — 12. Leipz. 1784 — 92. 8. (Vom 5. Bde. an ist *J. D. Brandis* und vom 10. B. an *H. F. Link* ebenfalls Uebersetzer).

Der königl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen. (1750)

30. Commentarii societatis regiae scientiarum Gottingensis. T. 1 — 4. Gotting. 1752 — 55. 4.

31. a. Commentarii novi societatis regiae scientiarum Gottingensis ad ann. 1769 — 1777. T. 1 — 8. 4.

32. b. Commentationes soc. reg. scient. Gott. T. 1. ad ann. 1778. sqq. Gott. 1779 sqq. 4.

33. c. Deutsche Schriften von der k. Societät der Wissenschaften zu Göttingen herausg. Göttingen. 1771. 8.

Der k. Mainzischen Akademie nützlicher Wissenschaften zu Erfurt. (1754)

34. Acta academiae electoralis Moguntinae scientiarum utilium quae Erfordiae est. Erf. et Goth. 1757 ff. 8. M. K.

Der kaiserl. königl. Akademie der Wissenschaften zu Brüssel. (1772)

35. Mémoires de l'académie imp. et royale des sciences et belles lettres de Bruxelles. 1777 ff. 4.

Der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. (1775)

36 — 39. Beschäftigungen der Berlinischen Gesellschaft naturforschender Freunde. B. 1 — 4. Berlin. 1775 — 1779. 8. — Schriften der Berlin. Gesellschaft naturf. Freunde. B. 1 — 14. Berlin. 1780 — 1794. (Die letzten 5 Bände auch unter dem Titel: Beobachtungen und Entdeckungen aus der Naturkunde.) 8. — Der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin neue Schriften. B. 1 — 4. Berlin. 1795 — 1805. 4. — Der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin Magazin für die neuesten Entdeckungen in der gesammten Naturkunde. Berlin. Seit 1807. 4. M. K. Wird fortgesetzt.

Der Böhmischen Privatgesellschaft zur Aufnahme der Mathematik etc. (1774)

40. Abhandlungen einer Privatgesellschaft in Böhmen zur Aufnahme d. Mathematik, der vaterländ. Geschichte u. d. Naturgesch. Zum Drucke befördert von *J. v. Born.* B. 1 — 6. Prag. 1775 — 1784. 8.

Der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. (1779)

41. Abhandlungen der Hallischen naturforschenden Gesellschaft. Mit K. Dessau und Leipzig. 1783. 8.

42. a. Neue Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. B. 1 — 2. Halle. 1809 — 12. 8.

Der Gesellschaft naturforschender Freunde Westphalens. (1797)

43. Der Gesellschaft naturforschender Freunde Westphalens neue Schriften. B. 1. Düsseld. 1798. 2. Bd. Berl. und Leipz. 1805. 4.

Der Gesellschaft für die gesammte Mineralogie zu Jena. (1799)

44. Annalen der herzogl. Societät für die gesammte Mineralogie zu Jena. Herausgeg. von *J. G. Lenz.* B. 1 — 4. Mit K. u. K. Jena. 1802 — 1811. 8. (Vom 2. Th. an auch unter d. Titel: Schriften d. herz. Soc. etc.)

Geologische Gesellschaft zu London. (1807)

45. Transactions of the geological society etc. Lond. 4. M. K. Seit 1811.

Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde. (1808)

46. Annalen der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde. B. 1 — 3. Frankfurt a. M. 1809 und 1812, und Hanau 1814. 4. M. K. Werden fortgesetzt.

47. Versuche und Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Th. 1 — 3. Mit Kpfrn. Danzig. 1747 — 1766. 4.

48. a. Neue Sammlung von Versuchen und Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Mit illum. Kpfrn. Danzig und Leipzig. 1778. 8. 4.

49. Physikalische Arbeiten der einträchtigen Freunde zu Wien, gesammelt von *J. v. Born.* 2 Jahrg. Wien. 1783 — 1791. 4.

50. Abhandlungen der Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften nebst Geschichte derselben. Prag. 1784. 4. M. Kpfrn.

51. a. Neue Abhandlungen der königl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. M. Kpfrn. B. 1 — 2. Wien und Prag. 1790 — 1795. 4.

52. Transactions of the royal Society of Edinburgh. 1788. II. 4.

53. Skrifter of Naturhistorie Selskabet. B. 1 — 5. Kopenh. 1790 — 1800. 8. Mit Kpfrn.

54. a. Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Kopenhagen. A. d. Dän. übers. 1. Bd. Kopenhagen. 1793. 8. Mit Kpfrn.

55. Abhandlungen einer Privatgesellschaft v. Naturforschern und Oekonomen in Oberdeutschland. Herausgegeben von *F. v. Paula Schrank.* München. 1792. 8. M. K.

56. Bulletin des Sciences par la Société philomathique; red. par MM. Brongniart, Desvetitis, Cuvier, Thenard, Poisson, Geyx Lussac, Correa, Ampère, du Petit, Thouars, Parisot. Paris. Seit 1796. 8.

*57. Physische, chemische, naturhistorische und mathem. Abhandlungen a. d. neuen Sammlung d. Schriften d. k. Dän. Gesellsch. d. Wissenschaften; a. d. Dän. von *P. Scheel* u. *Kr. Fd. Degen.* B. 1 — 2. Kopenhag. 1798 — 1803. 8.

58. Natuurkundige Verhandlingen van de Hollandsche Maatschappy der Wetenschappen te Haarlem. Amsterdam. 1799 ff. 8. M. K. (Ins Deutsche übers. v. *F. W. v. Halem.* Leipz. 1802. 8. 4. Bde.)

59. Annales du muséum national d'histoire naturelle, par les Professeurs de cet établissement. Ouvrage orné de gravures. T. I — XVI. Paris, an XI (1802) — 1810. 4. Wird fortgesetzt. Die Mineralogie bearbeiten *Haüy, Lemfer-Saint-Fond, Cuvier, Lamarck* (nebst Versammlungen). (Die Fortsetzung unter dem Titel: *Annales du muséum d'histoire naturelle etc.*).

*60. a. Annales d. Nat. Museums d. naturhist. Gesellschaft in Paris von den Professoren dieser Anstalt. Uebers. mit sehr vielen Anmerk. und Zus. v. *J. J. Bernhardi.* H. 1 — 12. Hamb. 1803 — 04. 8. M. K.

*61. Denkschriften der vaterländischen Gesellschaft der Aerzte und Naturforscher Schwabens. Erster Band. M. K. Tübingen, 1805. 8.

62. Mémoires de la Société de naturalistes de l'Université impériale de Moscou. Moscou. 4. M. K. Seit 1806.

Ferner sind noch folgende, oft mineralogische Aufsätze enthaltende, Gesellschafts-Schriften nicht zu übersehen.

Mémoires de l'académie de Turin.

Transactions of the American philosophical Society.

Digitized by Google

V. Zeitschriften.

Memorias da academia real das sciencias de Lisboa.

Mémoires de l'academie de Dijon.

Histoire et mémoires de l'académie royale des sciences, inscription et belles lettres de Toulouse.

Memoria da Matemat. e Fisica della Societa Italiana.

Saggi scientifici e letterary dell' accademia di Padova.

Atti della reale accademia delle Scienze e Belle-Lettere di Napoli.

Mémoires de la Société des Sciences physique de Lausanne.

Schriften der Leipziger ökonomischen Societät.

Det k. norske Videnskabert Selskabs Skrifter.

Acta literaria et Scientiarum Suecicae.

Memoirs of the American Academy.

Memoirs of the Literary and Philosophical Society of Manchester.

Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Zürich.

Acta societatis academicae Scient. principal. Harniacae.

Verhandelingen uitgegeven door het Zeeuwsch gnootschap der Wetenschappen te Vlissingen.

Transactions of the royal Irish Academy.

Transactions of the Dublin Society.

Actes et mémoires de la Société d'Histoire naturelle de Paris.

Physiographiska Sallskapets Handlingar.

Acta literaria Universitatis Hafniensis.

Danske Videnskabert Selskab Skrifter.

Historia et commentationes Academiae elect. scient. et elegant. literarum Theodoro-Palatinae.

Abhandlungen der k. Baierischen Akademie d. Wissenschaften.

Denkschriften der königl. Akademie der Wissensch. zu München.

Acta Helvetica et nova acta Helvetica.

De Bononiensi scientiarum et artium Instituto atque Academia Commantarii.

V. Zeitschriften.

1. *J. D. Denis'* atonatliche Beiträge zur Naturkunde. Berlin. St. 1 — 12. 1752 — 1765. 8.

2. a. *J. D. Denis'* physikalische Bibliothek. B. 1 — 2. Rostock und Wismar. 1754 — 61. 8.

3. *Observations sur la Physique, sur l'Histoire naturelle et sur les Arts, par M. l'Abbe Rozier, M. Monnet et Delamétherie.* T. 1 — 43. Paris. 1771 — 1793. — 1793. 4. (Die Jahrgg. 1771 — 1772. in 12.). Diese Zeitschrift wurde eigentlich zuvor von *Gautier d'Agoty* 1752 angefangen.

4. a. *Journal de Physique, de Chimie, d'Histoire naturelle et des Arts, avec des planches. Par J. C. Delamétherie (Continuat. de Rozier).* Paris. 4. Seit 1793 bis auf gegenwärtige Zeit; monatl. 1 Heft, jährlich 2 Bände.

5. *J. S. Schröter's* Journal für die Liebhaber des Steinreiche und der Conchyliologie. B. 1 — 6. Weimar. 1774 — 1780. 8. M. K.

6 — 12. L. n. *Crell's* chem. Journal. Th. 1 — 6. Lemgo. 1778 — 1781. 8. — Dessen neueste Entdeckungen in der Chemie. Th. 1 — 13. Leipz. 1781 — 1784. 8. — Dessen chem. Archiv. B. 1 — 2. Leipz. 1783. 8. — Dessen neues chemischer Archiv. Band 1 — 8. Leipzig. 1783 — 91. 8. — Dessen neuesten chem. Archiv. 1. Bd. Weimar. 1798. 8. Dessen chem. Annalen. B. 1 — 40. Helmst. u. Leipz. 1784 — 1803. 8. Dessen Beiträge zu den chem. Annal. Th. 1 — 6. Dessbst. 1785 — 99. 8.

13. Magazin für das Neueste aus der Physik u. Naturgeschichte. Herausgegeben von *L. Ch. Lichtenberg*, Fortgesetzt von *J. H. Voigt*. B. 1 — 12. M. K. Gotha. 1781 — 1799. 8.

14. a. Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde u. s. w. Herausgegeben von *J. H. Voigt*. B. 1 — 12. M. K. Jena u. Weimar. 1797 — 1806. 8.

15. (*J. F. Lampe's* u. a.) Magazin f. die Berghbankunde. Th. 1 — 13. Dresd. 1785 — 99. 8. M. K.

16. *Journal de Langaedoc.* Parir. 1787. 8.

17. Bergmännisches Journal. Herausgegeben von *A. W. Köhler*. Sechs Jahrgg. in 12 Bänden (vom J. 1792 an verband sich *Hoffmann* mit *Köhler* zur Herausgabe). Freiberg. 1788 — 1793. 8.

18. a. Neues bergmännisches Journal. Herausgegeben von *A. W. Köhler* u. *C. A. S. Hoffmann*. B. 1 — 4. M. K. Freiberg. 1795 — 1804. 8.

19. *Bibliotheca fisica d'Europa, ossia raccolta di osservazioni sopra la Fisica, Matematica, Chimica, Storia naturale, Medicina ed Arti, Di L. Brugnatelli. Pavia.* (Ohne Jahrzahl) bis 1790. 8. T. 1 — 11. Wird unter folg. Titel fortgesetzt:

20. a. *Annali di Chimica e Storia naturale ovvero raccolta di memorie sulle scienze arti e manufatture ad esta relative, di L. Brugnatelli.* Pavia. 8. Seit 1790.

21. *Annales de chimie, ou recueil de mémoires concernante la chimie et les arts, qui en dependent, par MM. de Morveau, Lavoisier, Monge, Berthollet, de Fourcroy, le Baron de Dietrich, Hassenfratz et Adet.* Paris. 8. Seit 1789. Jeder Jahrg. in 12 St. oder 4 Bde. — In's Engl. übers. Lond. 8.

22 — 25. Journal der Physik. Herausgegeben von *F. A. C. Gren*. B. 1 — 8. Halle u. Leipz. 1790 — 1794. 8. — Dessen neues Journal der Physik. B. 1 — 4. Leipzig. 1795 — 97. 8. — Vollständ. Register über *Gren's* Journal d. Physik. Mit Anmerkungen von *C. J. B. Karsten*. Leipz. 1800. — *Gren's* Annalen der Physik. B. 1. St. 1. 1799. Fortgesetzt von *L. W. Gilbert*. M. K. 8. (Erscheinen fortwährend.)

26. *Journal des mines, ou recueil des mémoires sur l'exploitation des mines et sur les sciences et les arts qui s'y rapportent par MM. Coquebert-Montbret, Hauy, Vauquelin, Baillet, Brochant, Tremery et Collet-Descotils. Publié par l'agance des mines de la république (par le conseil des mines de l'Empire Français). Paris, an III* (1794) — 1812. *V.* 1 — 32. 8. Forts.

26. a. * *Table analytique des matiéres contenues dans les XXVIII premiers volumes du Journal des mines. Par M. P. X. Leschevin. Paris.* 1813. 8.

27. *Bibliotheque Britannique ou recueil extrait des ouvrager Anglois periodiquet et autres etc. par une société de gent de lettres. Génève.* Seit 1796 (monatl. 1 Heft). 8. Die Herausgeber sind *Ch. u. M. A. Pictet u. Maurice.*

28. Nebenstunden des Berg- und Hüttenmannes. Herausgegeben von *K. E. Freih. v. Moll*. B. 1. M. K. Salzburg. 1797. 8.

29. a. Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde. Herausgegeben von *K. E. Freih. v. Moll*. M. K. Bd. 1 — 5. Salzburg. 1797 — 1801. 8.

30. a. Annalen (auch Ephemeriden) der Berg- und Hüttenkunde. Herausgegeben von *K. E. Freih. von Moll* (vom 4ten Bde. an). B. 1 — 8. Mit Kupf. und Karten. Salzburg. 1802 — Nürnberg. 1809. 8.

31. a. Neue Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde. Herausgegeben von *K. E. Freih. von Moll*. Mit Kupf. B. 1 — 2. Nürnberg. 1809 — 1811. 8. (Wird fortgesetzt.)

32. Allgemeines Journal der Chemie. Herausgegeben von *A. N. Scherer*. B. 1 — 10. Mit Kupf. Leipzig und Berlin. 1798 — 1803. 8.

33. a. Neues allgemeines Journal der Chemie. Herausgegeben von *A. F. Gehlen*. B. 1 — 6. Berlin. 1803 — 1806. 8.

34. b. Journal für die Chemie, Physik (und Mineralogie). Herausgegeben von *A. F. Gehlen*. B. 1 — 9. Berlin. 1806 — 1810. 8. (Wird fortgesetzt von *Schweigger*.)

35. *Anales de Historia natural (publ. por Ch. Herrgen, l. Proust, Dn. Fernandez y Ant. J. Cavanilles.)* Vom 2. Th. an unter dem Titel: *Anales de Ciencias naturales. Madrid.* 1799 *ff.* 8. Mit Kupfern.

36. Französische Annalen, für die allgem. Naturgeschichte, Physik, Chemie, Physiologie und ihre gemeinnützigen Anwendungen. Herausgegeben von *Ch. H. Pfaff* und *J. Friedlander*.

VI. Sammlungen von Abhandlungen, Miszellen etc.

1. *J. J. Bircherod Dissert. XVI. Hafn.* 1650 *et* 51. 4.

2. *Osservazioni naturali ove si contenyono Materia medico - fisiche e di Botanica, Produzioni naturali, Fossori diversi, Fuochi sotterranei d'Italia et altre curiosita. Disposte in trattati familiari da P. Boccone. Bologna.* 1684. 12.

3. a. P. *Boccone Museo di fisica e di esperienze variato e decorato di* H. 1 — 4. Hamburg. 1801 — 1803. 8. Die Fortsetzung unter dem Titel:

37. a. Die neuesten Entdeckungen Französischer Gelehrten in den gemeinnützigen Wissenschaften und Künsten. H. 1 — 5. Leipz. 1803. 8.

38. Magazin für die gesammte Mineralogie, Geognosie und mineralogische Erd - Beschreibung. Verlag von einer Gesellschaft Gelehrten und herausgegeben von *K. E. A. v. Hoff*. 1 Bd. Mit Kupfern. Leipz. 1804. 8.

39. Journal für die neueste Hollitdische medic. und naturhistorische Literatur. Von *S. J. L. Döring* aus *G. Salomon*. St. 1 — 4. Hedemar. 1802. 8.

40. Magazin der Eisenberg- und Hüttenkunde. Herausgegeben von *J. L. Jordan* und *T. L. Hofer*. Mit Kupfern. 4 Hefte. Schönungen und Quedlinburg. 1806 — 1808. 8.

41. Taschenbuch für die gesammte Mineralogie mit Hinsicht auf die neuesten Entdeckungen, herausgegeben von *C. C. Leonhard*. B. 1 — 3. Mit Kupfern u. Karten. Frankfurt a. M. 1807 — 1815. 8. (Ward fortgesetzt.)

42. *The American mineralogical Journal. Conducted ou A. Bruce New-York.* 8. Seit 1810.

43. Königsberger Archiv für Naturwissenschaft und Mathematik. Von *F. W. Bessel, K. G. Hagen, W. H. G. Remer, A. F. Schweigger und E. F. Wrede.* Königsberg. 8. Sei

Außer diesen enthalten noch mehrere — hier nur kurz erwähnte — Werke öfters mineralogische Beobachtungen oder andere dahin gehörige Aufsätze.

Opuscoli scelti, stulle scienze e stalle arti. (Amoretti in Mailand ist Redakteur.)

Göttinger Magazin.

W. Nicholson Journal of Natural Philosophy etc.

A. Tilloch philosophical Magazine.

The American Museum.

The New-York Magazine.

Magazin encyclopedique.

Hessische Beiträge zur Gelehrsamkeit und Kunst.

Acta eruditorum Lipsiae publicata — Nova acta etc. et supplementa.

Scelta di opuscoli interessanti.

Ungrisches Magazin.

Stralsundisches Magazin.

(F. H. W. Maertens') Berlinisches Magazin und Berl. Sammlungen.

J. F. Gmelin's Göttingisches Journal der Naturwissenschaft.

VI. Sammlungen von Abhandlungen, Miszellen etc.

osservazioni naturali etc. Venezia. 1697. 4. *M. K.*

4. Curiöse Speculationes bei schlafenen Nächten — zu eigener schädlicher Zeit-Verkürzung, aufgemuntert von einem Liebheber, der Innen *Gern Spekulirt (Germann)*. Chemnitz. 1707. 8.

5 u. 6. *Em. Swedenborgii miscellanea observata circa res naturales et praesertim circa res mineralis.*

Digitized by Google

VI. Sammlungen von Abhandlungen, Miszellen etc.

genem et montium strata, P. 1 — 4. *Lips.* 1722. 8. *C. tab. aen.*

7. *Commercium literarium Norimbergense ad rei medicae et scientias naturalis incrementum, institutum etc. V.* 1 — 15. *Norimb.* 1731 — 1745. 4.

8. *J. H. Pott observationum et animadversionum chymicarum collect.* 1 — 2. *Berol.* 1739 — 1741. 4.

9. *A Collection of scarce and valuable treatises, upon metals, mines and minerals. Lond.* 1739. 12. Eine andere Ausgabe das. 1740. 12. Mit Kupfern.

10. *F. E. Brückmann Epistolae itinerariarum Cent.* 1 — 3. *Wolfenb.* 1742 — 50. 4. Mit Kupfern.

11. *J. F. Henckel's* kleine mineralogische und chemische Schriften, herausgegeben von *G. F. Zimmermann*. Dresd. u. Leipz. 1743. 8. 2. Ausg. Wien u. Leipz. 1769. 8. M. K.

12. s. Mineralogische, chemische und alchemistische Briefe von Reisenden und andern Gelehrten an *J. F. Henckel*. B. 1 — 3. Dresden. 1794 — 95. 8.

13 — 15. Hamburgisches Magazin, oder gesammelte Schriften zum Unterricht und Vergnügen aus der Naturforschung u. d. angenehmen Wissenschaften überhaupt. B. 1 — 26. Hamburg. 1745 — 63. 8. Dreifach. Universalreg. und Repert. Hamburg. 1767. 8. — Neues Hamburg. Magazin etc. B. 1 — 20. Hamburg. 1767 — 1784. 8.

16. *K. F. Zimmermann's* Oberschlesische Bergakademie. Dresden u. Leipzig. 1746. 4.

17. (*C. G. Grandig's*) Neue Versuche nützlicher Sammlungen aus der Natur- und Kunstgeschichte, sonderlich von Oberschlesien. B. 1 — 4. Schneeberg. 1750 — 65. 8. M. K.

18. s. *Grandig's* Sendschreiben an *Pfannenschmidt*, betreffend einige Steinabhandlungen. Altenb. 1750. 4.

19. *J. D. Denso's* Sendschreiben seiner physikalischen Briefe. Stettin. 1750. 4.

20. s. *J. D. Denso's* physik. Briefe. Stettin. 1751. 4.

21. *Recueil des traités de physique et d'histoire naturelle, par Desmarets. Paris.* 1750. 12. *avec fig.*

22. *J. G. Wallerius Tal om Saltvatten, ursprung, och anledning, at utleta orsaken til kallbrunnit jaru. Stockholm.* 1750. 8.

23. s. *J. G. Wallerii Dissertation. acad. Fasc.* 1 — 2. *Holm. et Lipsiae* 1750 — 54. 8.

24. *D. Wessel Linden three letters on Mining and Smelting. Lond.* 1750. 8.

25. s. *Lettres sur la Minéralogie et Metallurgie pratique par D. Wessel Linden. Trad. d. l'Angl. Paris.* 1752. 8.

26. (*Ch. Mylius* und *A. G. Kästner*) Physikalische Belustigungen. St. 1 — 30. Berlin. 1751 — 1757. 8. Mit Kupfern.

27. *Commentarii de rebus in scientia naturali et medicina gestis. T.* 1 — 37. *C. supplem. et indicib. Lips.* 1752 — 1798. 8.

28. Allgemeines Magazin der Natur-, Kunst- und Wissenschaften. Th. 1 — 12. Leipzig. 1753 — 67. 8. Mit Kupfern.

29 — 30. *J. H. G. v. Justi's* neue Wahrheiten zum Vortheile der Naturkunde etc. St. 1 — 12. Leipz. 1754 — 56. 8. — Dessen fortgesetzte Sammlungen zum Vortheile der Naturkunde etc. Berlin und Stettin. 1759. M. K.

31. Einige kleine Schriften, theils zur Geschichte der Natur, theils zur Physikotheologie gehörig. Von *F. C. Lesser*. Leipzig und Nordh. 1754. 8. Das. 1770. 8.

32. Nordische Beiträge zum Wachsthume der Naturgeschichte, Haushaltungskunst, Handlung, Landeshistorie etc. B. 1 — 2. Altona. 1756 — 58. 8. Mit Kupfern.

33. s. Neue Nordische Beiträge zur physikalischen und geographischen Erd- und Völkerbeschreibung, Naturgeschichte und Oekonomie. (Herausgegeben von *P. S. Pallas.*) B. 1 — 4. Petersb. und Leipz. 1781 — 1784. 8. Mit illum. Kupf. Der 5 — 7. Band unter folgendem Titel:

34. b. Neueste Nordische Beiträge zur physikalischen und geographischen Erd- und Völker-Beschreibung, Naturgeschichte und Oekonomie. (Herausgegeben von *P. S. Pallas.*) B. 1 — 3. Mit Kupf. St. Petersburg und Leipzig. 1793 — 1796. 8.

35. *J. J. Baier Epistolae ad viros eruditos, eorumque responsiones, historiam literariam et physicam specialem explanantes, cur. fil. F. J. Baiero. Francf. et Lips.* 1760. 4. Mit Kupfern.

36. Dresdnisches Magazin, oder Anmerkungen und Nachrichten zum Behufe der Naturlehre, Arznei, Sitten und schönen Wissenschaften. B. 1 — 2. Dresden. 1760 — 65. 8. M. K.

37. *S. C. Hollmann Commentationum in Reg. Soc. Scient. Gottingensis, recentiarum sylloge. Gotting.* 1762. 4. — *Syll. altera. Francof. et Lips.* 1775. 4. Mit Kupf. *Gotting.* 1784.

38. *Mélanges d'histoire naturelle par M. A. D. (Adilon du Isle). V.* 1 — 2. *Lyon.* 1763. *ff.* 8. M. K. *Nouv. Ed.* 1766. *V.* 1 — 6. 12.

39. * *B. Stattler Metallurgia et Mineralogia. Oeniponti.* 1765. 8.

39. *Recueil de divers traités sur l'histoire naturelle de la terre et des fossiles, par E. Bertrand. Paris.* 1766. *Avignon.* 1768. 4.

40. Kleine Abhandlungen einiger Gelehrten in Schweden über verschiedene in die Physik, Chemie und Mineralogie laufende Materien. A. d. Schwed. B. 1 — 2. Stockh. u. Leipz. 1766 — 1768. 8.

41. Mineralogische Abhandlungen von *Ch. F. G. Westfeld*. Götting. Gotha. 1767. 8.

VI. Sammlungen von Abhandlungen, Miszellen et

42. *Gastard mémoires sur différentes parties de la physique, de l'histoire naturelle, des sciences et des arts. T.* 1 — 4. *Paris.* 1765. *ff.* 4.

43. Mineralogische Belustigungen zum Behuf der Chemie und Naturgeschichte des Mineralreichs. B. 1 — 6. *Leipz.* 1765 — 1771. 8. M. K.

44. *C. L. Stieglitz Spicilegium quorundam rerum naturalium subterranearum. Lips.* 1769. 4. (Mit ausgemalten Abbildungen.)

45. *J. A. Scopoli Annus I — V historico-naturalis. Lips.* 1769 — 1772. 8.

46. s. *J. A. Scopoli's* Anmerkungen aus der Naturgeschichte. A. d. Lat. m. Anmerk. (Der 1. Jahrg. v. *F. C. Günther*, der 2. u. 3. v. *K. v. Meidinger*). Leipzig und Wien. 1770 — 1781. 8.

47. b. *J. A. Scopoli Dissertationes ad scientiam naturalem pertinentes. Pragae.* 1772. 8. *M. K.*

48. (*P. J. Buchoz*) *La Nature considérée sous ses différens aspects, ou lettres sur les animaux, les végétaux et les minéraux, contenants des observations interessantes sur l'histoire nat., les moeurs et les caractères des animaux, sur la minéralogie etc. T.* 1 — 8. Paris. 1771 — 1775. 12.

49. s. *Les dons merveilleux et divertissant colorés de la Nature dans le Regne minéral par P. J. Buchoz. Paris.* 1785. *fol.*

50. Mineralogische Abhandlungen von *F. A. Cartheuser. T.* 1 — 2. Giessen. 1771 — 1773. 8.

51. *C. E. Weigel observationes chemicae et mineralogicae. Diss. inaug. P.* 1 — 2. *C. tab. aen. Gotting. et Gryph.* 1771 — 1773. 4.

52. s. Chemisch-mineralogische Beobachtungen von *C. E. Weigel*, A. d. Lat. übers. m. mit vielen Zusätzen verm. von *J. T. Fyl.* B. 1 — 2. Breslau. 1779. M. K.

53. Vermischte Beiträge zur physikalischen Erdbeschreibung. (Herausgegeben v. *F. W. Otto.*) B. 1 — 6. Brandenb. 1774 — 1787. 8. M. K.

54. *C. A. Gerhard's* Beiträge zur Chemie und Geschichte des Mineralreichs. B. 1 — 2. Berlin. 1773 — 1776. 8. M. K.

55. s. *C. A. Gerhard's* Abhandlungen über technologische, mineralogische und Fossil-Gegenstände. Berlin. 1803. 8.

56. *J. v. Born's* Briefe über mineralogische Gegenstände an *J. J. Ferber*. Frankfurt. 1774. 8.

57. Der Naturforscher. (Herausg. v. *J. E. J. Walch*. Vom 14ten St. an von *J. C. D. von Schreber.*) St. 1 — 30. Halle. 1774 — 1004. 8. M. K.

58. Beiträge zur Naturgeschichte, sonderlich des Mineralreichs, aus ungedruckten Briefen gelehrter Naturforscher. (Von *J. S. Schröter.* Th. 1 — 2. Altenb. 1774 — 1776. 8. M. K.

59. s. Abhandlungen über verschiedene Gegenstände der Naturgeschichte. Von *J. S. Schröter.* Th. 1 — Halle. 1776 — 1777. 8. M. ill. K

60. b. Unterhaltungen für Kenner und Freunde u. für sammler der Naturalien (von *J. S. Schröter*). Erlangen. 1789. 8. M. ill. K.

61. *G. Arduino Saggio fisico-mineralogico die Lithogonia ed Oogonia. Padua.* 1774. 4.

62. s. *Raccolta di memorie chimico-mineralogiche, metallurgiche orittrographiche del S. Giovan Arduino. Venezia.* 1776. 1 M. K.

63. b. *J. Arduino's* Sammlung einiger mineralogisch-chemisch-metallurgischer u. oryktognostischer Abhandlungen. A. d. ital. (von *A. v. Ferber*). Dresden. 1778. 8. M.

64. *Correspondance d'histoire naturelle, ou lettres sur les trois regnes de la Nature, contenantes des Observations sur les Animaux, les Végétaux et les Minéraux. T.* 1 — 8. *Par.* 1775. 8.

64. * *Recueil de Dissertations sur Recherches histor. et crit. sur l Antiquités de l'histoire naturalles p de la Savagère. Paris.* 177 8.

65. *G. C. C. Storr's* Entwurf ein Folge von Unterhaltungen zur Erleitung in die Naturgeschichte. Frankfurt u. Leipzig. 1777. 8.

66. *N. J. Jacquin miscellanea Austriaca, ad botanicam, chemiam historiam naturalem spectantia. I* 1 — 2. *Vindob.* 1778 — 1781. *C. tab. aen.*

67. s. *N. J. Jacquin collectanea ad botanicam, chemiam et historiam naturalem spectantia. V. I* — 4. *Vindob.* 1786 — 1790. 4. M. *Supplem.* 1796. 4.

68. *J. J. Ferber's* neue Beiträge zur Mineralgeschichte verschiedener Länder. Mietau. 1778. 8. M. K.

69. s. Drei Briefe mineralogischen Inhalts an den Freiherrn v. *Riedel* von *J. J. Ferber*. Berlin. 1780. 8.

70. Sammlungen zur Physik und Naturgeschichte von einigen Liebhabern dieser Wissenschaften. (Herausg. von *J. S. T. Gehler.* B. 1 — Leipz. 1778 — 92. 8. M. K.

71. *P. E. Klipstein's* mineralogische Briefe. St. 1 — 4. Giessen. 1779 — 1781. 8.

72. s. *P. E. Klipstein's* mineralogischer Briefwechsel u. s. w. Heft 1 — 4. Giessen. 1782 — 84. 8.

73. Auserlesene Abhandlungen aus Naturgeschichte, prakt. Physik und Oekonomie, aus den philos. Transactionen und Sammlungen, von den ersten Bande angelangen, gesammelt und mit Anmerk. übers. von *N. G. Leske.* Th. 1 — 2. Leipz. 1779 — 176 4. M. K.

74. s. Abhandlungen zur Naturgeschichte, Chemie, Anatomie, Medizin und Physik, aus den Schrift des Instituts der Künste und Wiss

Digitized by Google

VI. Sammlungen von Abhandlungen, Miszellen etc.

schaften zu Bologna, herausgegeben von *N. G. Lemke*. B. 1 — 2. Breslenb. 1781 — 82. 8. M. K.

75. *Lettres du D. Demeste au D. Bernard sur la Chymie, la Docimacie, la Crystallographie, la Lithologie, la Minéralogie et la Physique en général.* (Mit *Rome de l'Isle.*) *Fol.* 1 — 2. *Paris.* 1779. 12.

76. a. *Demeste's* Briefe über die Chemie, Probierkunst, Krystallographie, Lithologie, Mineralogie und Physik an *D. Bernard*. A. d. Franz. von *B. F. J. Hermann*). Petersb. u. Leipz. 1784. 8.

77. *Essais sur la minéralogie et la métallurgie par J. P. L. de Luchet.* Mastricht. 1779. 8.

78. *De Lamanay traité sur l'Histoire naturelle et la minéralogie.* Paris. 1780. 12.

79. *K. H. Koestlin Fasc. observat. physiol. atque mineralogicum. argum.* Statig. 1780. 4.

80. *F. G. Glaeser's* Beiträge zur Naturgeschichte und Berg-Polizeiwissenschaft in 4 Abhandl. Leipz. 780. 8. M. K.

81. Leipziger Magazin zur Naturkunde, Mathematik und Oekonomie, herausgegeben von *C. B. Funck, J. G. Leske u. C. F. Hindenburg.* Jahrgge. M. K. Leipzig. 1781 — 785. 8.

82. *J. H. Pfingsten's* Bibliothek sämmtlicher Chemisten, Mineralogen und mit Mineralien beschäft. Fabrikanten. Bd. 1 — 4. Nürnberg. 781 — 84. 8. M. K.

83. a. Magazin für die Mineralogie u. mineralische Technologie. von *J. H. Pfingsten.* Th. 1 — 2. Halle. 789 — 90. 4. M. K.

84. Briefwechsel über die Naturprodukte. Erster Theil: von den Mineralien, herausgegeben von dem Verf. der kosmologischen Untarhaltungen (von *C. E. Wünsch*). Leipz. 1781. M. ill. K.

85. *A. Aigner's* freimüthige Gedanken über einige in der Naturlehre und Chemie unentschiedene Streitigkeiten. Wien. 1782. 8.

86. *J. R. Forster's* Bemerkungen über Gegenstände der physischen Erdbeschreibung, Naturgeschichte und sittlichen Philosophie, auf seiner Reise um die Welt gesammelt, übers. u. mit Anmerk. vermehrt von *G. Forster*. Berlin. 1783. 8. M. Kart.

87. *La nature considerée dans plusieurs de ses opérations, ou mémoires et observations sur diverses parties de l'histoire naturelle par Defay.* Paris. 1783. 8.

88. *Oeuvres de Minéralogie et de Physique par M. le Comte Gr. Razoumowsky. V.* 1 — 2. *Bale.* 784. 8.

89. *Ad illustr. virum S. Formey — epistola J. S. Semleri, adjuncta ut narratio de novis, ut videntur, phaenomenis quibusdam mineralibus, Halae.* 1785. 8. M. K.

90. Kleine physikalisch-chemische Abhandlungen aus den chem. Annalen gesammelt und mit einigen Verbesserungen u. Anmerk. herausgegeben v. *J. F. Westrumb.* B. 1 — 6. Leipz. 1785 — 1800. 8.

91. Beiträge zur Physik, Oekonomie, Mineralogie, Chemie, Technologie u. s. Statistik, besonders der Russischen u. angrenzenden Länder. Von *B. F. Hermann.* B. 1 — 3. Berlin u. Stettin. 1786 — 1788. 8.

92. Oberdeutsche Beiträge zur Naturlehre u. Oekonomie f. d. J. 1787. Gesammelt u. herausgegeben von *K. E. v. Moll.* Salzburg. 1787. 8. M. K.

93. *L. Bonstetten's* in die Naturlehre, Arznei- Kamerel- und Polizeiwissenschaften einschlegende, den Vornrtheilen und dem Aberglauben entgegensteheude kurze Erinnerungen seiner chemisch - mineralogischen Lehrstunden für seine Schüler, Ingolstadt. 1789. 8.

94. a. Chemisch-mineralogische Abhandlungen, welche in die Naturlehre, Arznei-, Kameral- und Polizeiwissenschaften einschlegen und den Vorurtheilen und dem Aberglauben entgegenstehen, von *L. Bonstetten.* Nürnberg. 1790. 8.

95 u. 96. Bergbaukunde. (Von *J. v. Born. u. F. W. H. v. Trebra.*) B. 1 — 2. Leipz. 1789 — 90. 4. M. K.

97. Mineralogische und bergmännische Abhandlungen. Von *J. K. W. Voigt.* T. 1 — 3. Leipzig. 1789 — 91. 8. Mit Kupfern.

98. a. Kleine mineralogische Schriften von *J. K. W. Voigt.* Bd. 1 — 2. Mit Kupfern. Weimar. 1799 — 1800. 8.

99. *C. F. Ludwig delectus opuscul. ad histor. natur. spectant. V.* 1. *Lips.* 1790. 8.

100. Auswahl der neuesten Abhandlungen und Beobachtungen auswärtiger Gelehrten, über Gegenstände der Physik, Chemie und Mineralogie, aus mehreren Sprachen übersetzt und durch die neuern Deutschen Entdeckungen berichtet. Th. 1 — 2. Quedlinburg. 1790. 8.

101. Beiträge zur Naturgeschichte von *J. F. Blumenbach.* Th. 1 — 2. Götting. (1790). 1806 — 1814. 8. Mit Kupfern.

102. a. *J. F. Blumenbach's* Abbildungen naturhistorischer Gegenstände. H. 1 — 10. Götting. 1796 — 1810. 8. Mit Kupfern.

102. b. * *J. F. Blumenbach Specimen historiae naturalis antiquae artis operibus illustratae eaque vicissim illustrantis. Gott.* 1808. 4. Mit Kupfern.

102. ** *P. Camper's* kleinere Schriften der Arzneikunde und vornehmlich die Naturgeschichte betreffend, mit vielen Zusätzen und Vermehrungen d. Verf. bereichert u. m. einig. Anmerk. versehen von *J. F. M. Herbell.* B. 1 — 3. Leipz. 1782 — 90. 8.

103. a. Briefe über einige mineralogische Gegenstände an *P. Camper.* A. d. Franz. u. m. Anm. von *F. A. A. Meyer.* Th. 1 — 2. Göttingen. 1791. 8. Mit Kupfern.

VII. Nomenklatur.

104. b. *D. de Gallitzin Lettre a M. G. Forster pour servir de suite et de seconde partie aux lettres écrites en* 1789 *à M. P. Camper. à la Haye.* (1790). 8.

105. *G. Herwig's* vermischte Bemerkungen mineralogischen, metallurgischen und ökonomischen Inhalts. Leipz. 1791. Mit Kupfern.

106. *F. E. F. v. Liebenroth's* Beobachtungen über Natur und Menschen, besonders über mineralogische Gegenstände. Samml. 1 — 2. Erfurt. 1791. 8.

106. * *A plan of a course of lectures on mineralogy. To which is prefixed an essay on the different kinds of mineral collections: translated from the German of Prof. Werner — by J. Hailstone. Lond.* 1791. 8. (Das Original des letzten Abschnitts zur ein Aufsatz von *Werner* in den Sammlungen zur Physik und Naturgeschichte. B. I. St. 4. Leipzig. 1778. Vergl. diese Literatur Abschn. VI. Nro. 70.)

106. a. * Kleine Sammlung mineralogischer, berg- und hüttenmännischer Schriften. Herausgegeben von *A. G. Werner.* 1. St. Leipz. (1811). 8. (Aeltere Abhandlungen mit einem neuen Titel. Eine Buchhändler-Spekulation.)

107. *Journal d'histoire naturelle ou choix et mémoires sur divers objets d'histoire naturelle, par MM. Lamarck, Brugnière, Olivier, Haüy et Pelletier. Paris.* 8. Sept 1792.

108. Der Mineralogo, oder kompendiöse Bibliothek alles Wissenswürdigen aus dem Gebiete der Mineralogie. (Herausgegeben von *Ch. K. Andre*). H. 1 — 2. Gotha. 1792 — 1794. 8.

109. Ueber einige Ereignisse in der mineralogischen Literatur unserer Tage, von *K. W. Nose.* Frankfurt a. M. 1793. 8.

110. Mineralogische Aufsätze. Von *J. E. v. Fichtel.* Wien. 1793. 8.

111. Beiträge zur Naturgeschichte von *H. F. Link.* B. 1 — 2. Rostock und Leipz. 1791 — 1801. 8.

112. Sammlung naturhistorischer und physikalischer Aufsätze, herausgegeben von *F. von Paula Schrank.* Nürnberg. 1796. 8. Mit Kupfern.

113. *Analyse des travaux sur les sciences naturelles pendant les années 3, 4, 5 de la Republique etc. par Delamétherie. Paris.* 1796. 8.

114. Mineralogische und chemische Beobachtungen und Erfahrungen. Von *J. L. Jordan.* Mit Kupfern. Göttingen. 1800. 8.

115. *J. C. Ullmann's* mineralogische Beobachtungen. Th. 1 — 2. Nürnburg. 1802 — 03. 8.

116. Sammlung mineralogischer u. bergmännischer Abhandlungen von *F. Mohs.* Mit Kupf. Wien. 1804. 8. Auch unter dem Titel: Beschreibung des Grubengebäudes Himmelfürst unweit Freiberg im Sächsisch. Erzgebirge.

117. Beiträge zur Naturkunde. In Verbindung mit ihren Freunden verfaßt und herausgegeben von *F. Wieber* und *D. M. H. Mohr.* Kiel. 1805. 8. Mit Kupfern. 2. Bd. (von *Wieber* allein herausgegeben). Das. 1810. 8. Mit K.

118. Physikalisch-chemisch-mineralogische und pharmaceutische Abhandlungen, von *K. W. G. Kastner.* B. 1 — 2. Frankfurt und Heidelb. 1806 — 1807. 8.

119. *Samlingar i Bergvettenskapen, af E. T. Svedenstierna och C. F. Lidbeck. Hafte* 1 — 11. *Stockholm.* 1806 — 1811. 8. M. K.

120. *Afhandlingar i Fysik, Kemi och Mineralogi. Utgifne af W. Hisinger och J. Berzelius. Delen* 1 — 3. *Stockh.* 1806 — 1810. 8

121. Norddeutsche Beiträge zu Berg- und Hüttenkunde. Herausgegeben von *J. F. L. Hausmann.* St. 1 — 4. Braunschweig. 1806 — 1810. 4.

122 u. 123. Darstellungen aus der Mineralogie, Mathematik, Physik u. Bergwerkskunde von *C. Reginbald.* 1. Bd. Mit Kupf. Heidelberg. 1806. 8. (Enthält eine Klassifikation und Beschreibung der Gebirge.)

124. Mineralogische Studien von *Leonhard* und *Sieb.* 1. Th. Mit Kupfern und Karten. Nürnberg. 1812. 8.

Vergl. Zeitschriften.

VII. Nomenklatur.

1. Versuch einer mineralogischen Nomenklatur, oder Vorschläge zu einer solchen Benennung der Fossilien, die nicht nur die chemischen Bestandtheile, sondern auch das Verhältnis derselben gegen einander in einem jeden Fossile mit einem einzigen Worte ausdrückt, mithin zugleich bezeichnet, unter welche Klasse, Geschlecht, Gattung und Art ein jedes Fossil gehört, nebst einer neuen systematischen Ordnung der Fossilien. Von *K. F. A. Hochheimer.* Leipzig. 1794. 8.

2. *J. G. Koch's* Vergleichungen mineralogischer Benennungen der Deutschen mit Arabischen Wörtern. Leipzig. 1795. 8.

3. *Onomatologia nova system. oryctognosias vocabulis latinis expressa auct. J. R. Forster. Halae.* 1795. *Fol.*

4. Neues mineralogisches Wörterbuch oder Verzeichnis aller Wörter, welche auf Oryktognosie und Geognosie Bezug haben, mit Angabe ihrer wahren Bedeutung nach *Werner's* neuester Nomenklatur in alphabetischer Ordnung in Deutscher, Lateinischer, Französischer, Italienischer, Schwedischer, Englischer, Portugiesischer, Russischer und Ungarischer Sprache. Nebst einer tabellarischen Uebersicht der mineralogisch-einfachen und gemengten Fossilien. Von *F. A. Reich.* Hof. 1798. 8. (Auch unter einem Lat. Titel.)

5. *Tabulae synopticae Terminorum systematis oryctognostici Wernerian. Latine, Danice et Germanice, edita a Gregor. Wad. Hafn.* 1798. *Fol.*

6. Französisch-Deutsches mineralogisches Wörterbuch, oder Nomenclatur

Digitized by Google

VIII. Wörterbücher.

zeichniß der Mineralien in alphabetischer Ordnung, nebst Deutschem Register. Von *J. H. L. Panzner.* Jena, 1802. 8. Auch unter einem Frema. Titel:

7. a. Dictionnaire minéralogique Français - Allemand, par J. H. L. Panzner. Jena und Leipz. 1802. 8.

8. Dictionnaire des nomenclatures chimiques et minéralogiques, comparées avec nomenclatures chimiques modernes, d'après les ouvrages des chimistes et du traité de minéralogie de M. Haüy, auquel on a joint quelques tableaux synoptiques destinés à offrir les principaux caractères des corps simples, et un quatrième tableau, qui présente le caractère des acides, par M. Fourcroy, avec trois planches pour les signes chimiques par L. J. Sevrin. Paris. 1806. 8.

9. Mineralogische Synonymik, oder alphabetische Uebersicht und Erklärung der Deutschen, Französischen, Englischen, Italienischen und Ungarischen oryktognostisch - orologischen Nomenklatur. Von *J. H. Kopp.* Frankfurt a. M. 1810. 8.

VIII. Wörterbücher.

1. *J. Pettus Essays on metallick words alphabetically compotid. Lond.* 1683. Fol.

2. *W. Hooson the miners dictionary. Wrexham.* 1747. 8.

3. *Dictionnaire universel des fossils propres et des fossils accidentels, par L. Bertrand. T. 1 — 2. à la Haye.* 1763. 8. Eine a. Ausg. *Avignon.* 1764. 8.

4. *Dictionnaire raisonné universel d'histoire naturelle; contenant l'histoire des animaux, des végétaux et des minéraux et celle des corps célestes, des météores et des autres principaux phénomenes de la Nature, avec l'histoire et la description des drogues simples tirées de trois regnes, et le détail de leurs usages dans la médecine etc. par M. Valmont de Bomare. Nouvelle* (de) *édition. V. I — VI. Paris.* 1775. 4.

Die erste Ausg. *Paris.* 1765 in 6 Bd. u. Suppl. 8. — Teutsche Ausgab. *Yverdun.* 1768. 8. B. 1 — 12. — *Paris.* 1775. 6. B. 1 — 9. — *Lyon et Paris.* 1791. 8. B. 1 — 8. u. B. 1 — 15. 8. — *Paris et Lyon.* 1800. B. 1, — 15. 8.

Uebers. Ital. *Venedig.* 1780. u. *Rom.* 1791. 8. — Holländ. *Dordr.* 1767. 4. — Dänische. *Kopenh.* 1797. 8. — Deutsch, unter d. Tit.

5. a. (*F. H. W. Martini*'s) Allgem. Geschichte der Natur in alphab. Ordnung nach *Bomare.* Von einer Gesellsch. v. Naturforschern fortgez. Th. 1 — 11. Berlin. 1773 — 92. 8. M. K.

6. *J. S. Schröter*'s lithologisches Real- und Verbal - Lexikon, in welchem nicht nur die Synonymen der Deutschen, Lateinischen, Französischen und Holländischen Sprache angeführet und erläutert, sondern auch alle Steine und Versteinerungen beschrieben werden. B. 1 — 3. Berlin u. Frankf. 1772 — 1786. 8. Der 1. Theil hat einen etwas abgeänderten Titel.

7. a. Mineralogisches u. bergmännisches Wörterbuch über Namen, Worte u. Sachen aus der Mineralogie u. Bergwerkskunde, von *J. S. Schröter.* B. 1 — 2. Frankf. a. M. 1789 — 1791. 8.

8. Bergmännisches Wörterbuch, darinnen die deutschen Benennungen und Redensarten erklärt werden. Chemnitz. 1778. 8.

9. Allgemeines pharmaceutisches, chymisches, mineralogisches Wörterbuch, oder alphabetische Anleitung zum Gebrauche für Apotheker, Chymisten u. Mineralogen. Entworfen von *K. W. Fiedler.* B. 1 — 2. Mannheim. 1787 — 90. 8.

10. *Bergwerks-Lexicon fürfattadt af Sven Rinman. Del 1 — 4. Stockholm.* 1788 — 1789. 4. M. K.

11. a. *Sven Rinman*'s allgemeines Bergwerks-Lexikon. Nach dem Schwedischen Originale bearbeitet u. nach den neuesten Entdeckungen vermehrt von einer Gesellschaft Deutscher Gelehrten u. Mineralogen. B. 1 — 2. (bis zum Buchstaben F.). M. K. Leipz. 1808. 8.

12. *Recueil de noms par ordre alphabétique appropriés au Minéralogie aux terres et pierres, aux métaux et demi métaux et aux bitumes, avec un précis de leur histoire naturelle et leurs synonymes en Allemand, suivis d'un tableau lithologique tracé d'après les analyses chimiques. Par le Prince Dimitri de Gallitzin. Nouv. ed. augmenté par la nomenclature relative aux mêmes objects de Mr. Haüy. Brunsvic.* 1802. Fol.

13. *Nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle, appliqué aux Arts, principalement à l'Agriculture et à l'Economie rurelle et domestique. Par une Société de naturalistes et d'agriculteurs. Avec des figures tirées des trois Régnes de la Nature. T. 1 — XXIV. Paris et XI — XII.* (1803 u. 1804.) 8. (Die mineralogischen Artikel bearbeitete *Patrin.*)

14. Mineralogisches Handlexikon, oder alphabetische Aufstellung und Beschreibung aller bisher bekannten Fossilien, nach ihrer alten neuen Nomenklatur und Charakteristik, ihrem geognostischen Vorkommen und ökonomisch - technischen Gebrauche, sammt der in die Ordnung des Alphabets eingeschalteten Erklärung der zur Charakteristik gehörigen Kunstwörter. Anfängern, Liebhabern und Sammlern zum bequemen Gebrauche aus den besten und neuesten Schriften zusammengetragen von *J. B. Zapf.* Wien. 1804. 8.

15. *Dictionnaire des sciences naturelles, dans lequel on traite méthodiquement des différens êtres de la nature considérés soit en eux-mêmes et après l'état actuel de nos connoissances, soit relativement à l'utilité qu'ont pruvoit retirer la médecine, l'agriculture, le commerce ou les arts; suivis d'une biographie des plus célèbres naturalistes. Ouvrage destiné aux médecins, aux agriculteurs etc. et à tout ceux qui ont intérêt à connoitre les productions de la nature etc. Par plus. Proff. du mus. d'hist. natur. Bronguiart, Cuvier, Desfontaines, Desmarest, Desmoulins, Desmarest, Fourcroy, Geoffroy, Jauffret, Jussieu, Lacépède, Lacroix, Lamarck etc. V. 4 — 6. ff. Paris et Strasbourg.* 1804 — 1806. 8.

16. Neuestes Berg- u. Hüttenlexikon oder alphab. Erklärung aller beym Berg- u. Hüttenwesen vorkommenden Arbeiten, Werkzeuge u. Kunstwörter; aus den vorzüglichsten mineralogischen u. hüttenmännischen Schriften gesammelt u. aufgestellt von *C. F. Richter.* Th. 1 — 2. Leipz. 1805. 8.

17. *Dictionnaire raisonné et abregé d'histoire naturelle, par des anciens professeurs; ouvrage conservé aux progrès des sciences, de l'agriculture et des arts. V. 1 — 2. Paris.* 1806. 8.

18. *Dictionnaire oryctographique, ou déscription de toutes les substances connues, qui sont sur la surface ou dans le sein de la terre, avec leur analyse et une table des propriétés des progressions, des phénomenes spécifiques des minéraux, celle de l'eau étant supposée à 10,000. Par M. Doulet. Paris.* 1806. 8.

19. *Dictionnaire Allemand - Français, contenant les termes propres à l'exploitation des mines, à la minéralurgie et à la minéralogie avec les mots techniques des Sciences et Arts qui y ont rapport; suivi d'une table des mots Français, indicative des mots Allemands qui y correspondent. Par J. Bernard. Paris.* 1809. 8.

IX. Präparativer Theil der Oryktognosie.

1. ** D. Guilielmini Riflessioni filosofiche intorno le figure de Sali. Bonon. Pis.* 1688. 4. *Padov.* 1706. 4. — *Eiusd. Diss. epist. de Salibat. Venet.* 1705. 8. *Ingol. B.* 1707. 8. (Beide Schriften sind für die Lehre von den Krystallen wichtig.)

1. a. 2. *M. A. Cappeller Prodromus crystallographiae, de crystallis impropriæ sic dictis commentarium. Lucernae.* 1723. 4. *Al. Ed. ibid.* 1747. 4. Mit Kupfern.

2. * *Bourguet lettres philosophiques sur la formation des sels et des cristaux.* (8. Abschn. XVII. Nr. 137.)

3. *Car. Linnaei Spec. academicum de Crystallorum generatione. Resp. M. Köhler. Upsal.* 1747. 4. Mit Kupfern. — Im Deutsche übers. von *M. Köhler.* Grätz. 1771. 8. Mit Kupfern.

4. *J. C. Gohler de characteribus fossilium externis dissert. Resp. Chr. E. Kadelbach. Lips.* 1757. 4. *C. tab. aen.*

5. *a. J. C. Gohler Progr. Fossilium physiognomias specim. 1. Lipsiae.* 1760. 4.

5. * *Andr. El. Buchner dissert. de crystallisatione. Resp. A. L. Thebesius. Halae.* 1758. 4.

6. *J. A. Oesner*'s Versuch einer Erklärung der Krystallisation. Erlangen. 1759. 4.

7. *P. A. Gadd de exhalationibus mineralium. Resp. Hellenius. Aboae.* 1766. 4.

8. *Essai de Cristallographie, ou déscription des figures géométriques propres à différens corps du regne minéral, connus vulgairement sous les noms de cristaux; par J. B. L. de Romé Delisle. T. 1 — 4. Paris.* 1772. 8. Mit Kupfern. — *Sec. ed. ib.* 1783. 8. *Vol. 1 — 4.*

9. *a. J. B. L. de Romé Delisle*'s Versuch einer Krystallographie, oder Beschreibung der verschiedenen, unter dem Namen der Krystalle bekannten Körpern des Mineralreiches eigenen geometrischen Figuren: a. d. Französ. übers. m. Anmerk. u. Zus., nebst Hill's Spätzeugung und Bergman's Abh. v. Spatgestalten: a. d. Engl. u. Lat. übers. v. *C. E. Weigel.* Greifsw. 1777. 8. Mit Kupfern.

10. *b. Des Caractères extérieurs des Minéraux ou Réponse à cette question: Existent-ils dans les substances du regne minéral des caractères, qu'on puisse regarder comme spécifiques, et au cas, qu'il en existe, quels sont ces caractères: avec un apperçu des systemes différens lithologiques depuis Bromel jusqu'à present. Suivie de deux tableaux synoptiques des substances pierreuses et métalliques pour servir de suite à la crystallographie, par M. Romé de l'Isle. Paris.* 1784. 8.

11. *J. Hill Spatogenesia on the origine and nature of spar, with a description of 49 species arranged in a nature and in artificial method. Lond.* 1773. 8.

11. * *T. Bergman de formis crystallorum, præsertim e spatho orti* (1773), in dessen opusc. physicochem. *Vol. II.* (8. Abschn. XI. Nr. 9.)

12. Von den äußerlichen Kennzeichen der Fossilien. Von *A. G. Werner.* Leipzig. 1774. 8. (In Wiedersch. ein Nachdruck.)

13. *a Traité des caractères extérieures des fossiles. Traduit de l'Allemand de A. G. Werner par le Trad. des mémoires de Chymie de Scheele (par Mlle. Picardet). Dijon et Paris.* 1790. 8. *et Dresde.* 1795. 8.

14. *Essai d'une théorie sur la structure des cristaux, appliquée à plusieurs genres de substances crystallisées par R. J. Haüy. Paris.* 1784. 8. Mit Kupfern.

15. *a. De la structure, considerée comme caractère distinctif des minéraux, par R. J. Haüy. Paris.* 1793. 8.

16. *b. Exposition abrégée de la théorie de la structure des cristaux, par R. J. Haüy. Paris.* 1793. 8.

17. *Dissertation en forme de prélude sur les fossiles, par P. J. Buchos. Paris.* 1789. Fol.

18. *Manuel du crystallographe ou Abrégé de la crystallographie de Romé de l'Isle par Desfontaines. Paris.* 1792. 8.

19. Krystallographie des Mineralreichs. Von *K. Bekkerhian* und *Ch. Kromp.* Wien. 1793. 8.

20. *Principes de Minéralogie, ou exposition succincte des caractères extérieurs des fossiles, d'après les leçons du Professeur Werner, augmentés d'additions manuscrites fournies par cet Auteur. Par J. P. van Berchem-Berthout et E. Struve. Paris.* 1794. (*L'an III. de la Republique Fr.*) 8.

21. Uebersicht der Kennzeichen zur Bestimmung der Mineralien und kurze Uebersicht d. Geologie i. seine Vorlesungen entworfen von *A. J. G. K. Batsch.* Jena. 1796. 8.

Digitized by Google

X. Zur Lehre von den physischen Kennzeichen.

22. Uebergangsordnung bei der Krystallisation, sowohl nach ihren Grundgestalten, als nämlich der Würfel, Säulen, Pyramiden und Tafeln, als auch nach den Veränderungen der Grundgestalten in Ansehung der Abstumpfung, Zuschärfung und Zuspitzung. Von *K. J. Löscher*. Leipzig. 1801. 4. Mit Kupfern. (Auch hat man von *Löscher* sehr brauchbare Krystallmodelle aus Holz.)

25. System der äußern Kennzeichen der Mineralien in Deutscher, Lateinischer, Italienischer, Französischer, Dänischer und Ungarischer Sprache. Mit erläuternden Anmerkungen von *J. G. Lenz*. Bamberg und Würzburg. 1801. 8.

26. Krystallographische Beiträge. Von *J. F. L. Hausmann*. Mit Kupfern. Braunschweig. 1803. 4.

27. a. Etwas über die allgem. Wirkungen d. Krystallisationskraft; eine Einladungsschrift von *J. F. L. Hausmann*. Braunschw. 1805. 8.

28. b. Versuch eines Entwurfs zu einer Einleitung in die Oryktognosie von *J. F. L. Hausmann*. Hannover. 1805. 8.

29. *K. K. Haberle* Kabinett von 406 Krystall-Modellen, zur anschaul. Erläuter. d. Grundgestalten, Hauptkrystallgestalten und Hauptkrystallgesetzen d. Mineralien. Mit kurzer Erklär. f. Anfänger im Studium d. Mineral. Weimar. 1805.

30. Vorbereitende Oryktognosie. Zum Gebrauche seiner mineralogischen Vorlesungen am hiesigen k. Lyzeum herausgegeben von *Petzl*. München. 1807. 8.

31. *G. S. Weiß de indagando formarum crystallinarum characterе geometrico principali dissertatio. Lips.* 1809. 4.

32. *a. C. S. Weiß de charactere geometrico principali formarum crystallinarum octaëdricarum, pyramidibus septi basi rectangulo oblongo terminatarum. Lips.* 1809. 4.

33. *F. Mohs's* Versuch einer Elementar-Methode zur naturhistorischen Bestimmung und Erkennung der Fossilien. 1. Th. Wien. 1812. 8.

Vergl. die neueren Lehrbücher. Abschn. XII.

X. Zur Lehre von den physischen Kennzeichen.

1. *R., Boyle Observationes de Adamante in tenebris lucente. Lond.* 1663. 12. *Amst.* 1667. 12.

2. *P. A. Gadd diss. de originaria corporum mineralium electricitate. Resp. Ignatius. Abose.* 1769. 4.

3. *J. Mich. de Grofser Phosphorescentia adamantum novis experimentis illustrata. Vienn.* 1777. 8. M. K.

4. u. 4. * *P. Laportarie explication de la planche, qui représente plusieurs variétés de la pierre axinite étoilée nommée, ainsi que sa crystallisation. Hamburg.* 1786. 4. M. K. — *Explication de la planche qui représente la Herisson solaire et la pierre qui le produit. Hamb.* 1786. 4. M. K.

5. *Présenteur spécifique des corps — — par Brisson. Paris.* 1787. 4.

6. a. Die spanischen Gewichte der Körper, aus d. Franz. des Hrn. *Brisson*. Uebers. u. m. Anmerk., besonders. die Literatur betreff. von *J. G. L. Blumhof*. Mit Zusätzen von *A. G. Kästner*. Leipz. 1795. 8. M. K.

7. Ueber Basaltpolarität. Von *J. A. Zeune*. M. K. Berlin. 1809. 8.

8. *Théorie de la double réfraction de la lumière dans les substances cristallisées. Mémoire couronné par l'institut dans la séance publique du 2. Janv.* 1810. Par *E. L. Malus*. Paris. 1810. 4. M. K.

9. Die Phosphoreszenz der Körper, oder die im Dunkeln bemerkbaren Lichtphänomene der anorganischen Natur, durch eine Reihe eigener Beobachtungen u. Versuche gepreift u. bestimmt von *Fl. Heinrich*. Nürnberg. 1811. 8.

10. Ueber die Elektrizität der Mineralkörper von *Hauy*. Uebers. von *C. C. Leonhard*. M. K. Frankfurt a. M. 1811. 8.

XI. Chemische Mineralogie.

1. *J. H. Pott's* chemische Untersuchungen, welche vornehmlich von der Lithogeognosie oder Erkenntnifs und Beerbeitung der gemeinen einfachen Steine und Erdeu, ingl. von Feuer und Luft handeln. Potsdam. 1746. 4. 1. Forts. Berl. 1751. 4. 2. Fortses. Das. 1854. Mit Kupf. — 2. verb. Ausg. Berl. 1757. 4. — Eine Fraus. Uebers. Paris. V. 1—2. 1753. 12.

1. * *A. S. Margraff's* chymische Schriften. T. 1—2. Berlin. 1761 — 67. 8. Mit Kupfern.

2. *Mémoire sur l'action d'un feu égal, violent et continué pendant plusieurs jours sur un grand-nombre de terres, de pierres et de chaux métalliques essayées pour la plupart telles qu'elles sortent du sein de la terre par J. d'Arcets. Paris.* 1766. 8. *Sec. mémoire.* ib. 1771. 8.

3. *Examen chymique de différentes substances minérales etc. Trad. d'une lettre de Mr. Lehmann sur la mine de plomb rouge. Par Mr. le Sage. Paris.* 1769. 12.

Vergl. Abschn. XVI. Nro. 173.

4. *e. G. B. Sage's* chemische Untersuchung verschiedener Mineralien. A. d. Franz. von *L. A. G. Schrader* mit Anmerk. von *J. Beckmann*. Götz. 1775. 8.

5. b. *Elément de minéralogie docimastique par G. B. le Sage. Paris.* 1772. 8. *Nouv. Ed. Paris.* 1777. *V.* 1—2. 8. Ins Deutsche übers. mit Anmerk. von *Leske*. Leipzig. 1775. 8. ins Ital. Siena. 1786. 8.

6. *Experiments made in order to ascertain the nature of some mineral substances by P. Woulfe. Lond.* 1777. 4.

7. *e. P. Woulfe* über die innere Mischung einiger Mineralien etc. A. d. Engl. (von *J. C. Gehler.*) Leipzig. 1778. 8.

8. *T. Bergman Comment. de tubo ferruminatorio ejusdemque usu in explorandis corporibus, praesertim mineralibus. Vindob.* 1779. 8. Mit Kupfern. Ins Schwedische übers. von *P. J. Hjelm.* 1781.

9. a. *T. Bergman opuscula physica et chemica. Ed. nova et emend. V.* 1 — 6. *Lips.* 1786 — 1790. 8. *C. tab. aen.* (Vom 1. bis 3. Bd. von *N. G. Leske*, vom 4. bis 6. Bd. von *E. B. G. Habenstreit* herausgegeben.) (Die erste Ausgabe *Stockh.* u. *Upsal.* 1779 — 83.)

Eine Deutsche Uebersetzung von *H. Tebor. Frankf. a. M. B.* 1 — 6. 1780 — 90. 8. Eine Franz. von *Guyton de Morveau. V.* 1 — 2. Dijon. 1780 — 85. 8. Eine Italienische. Florenz. 1787 ff. 8. Eine Englische. Edinb. und Lond. 1791. 8. Eine Spanische von *J. A. d. de Soto y Aranjo*. Madrid. 1790.

10. Hrn. *G. w. Engeström's* Beschreibung eines mineralogischen Taschenlaboratoriums und insbesondere des Nutzens des Blaserohrs in der Mineralogie. A. d. Schwed. übersetzt und mit Anmerkungen versehen von *C. E. Weigel*. Zweite Aufl. (Die 1. Aug. 1774.) Mit Kupfern. Greifswald. 1782. 8. *Engestrom* gab zuerst diese Schrift in Engl. Sprache zu London 1765 heraus und sie erschien dann als Anhang zur Englischen Uebers. v. *Cronstedt's* Mineralogie (s. daselbst). *Bergius* lieferte hierauf eine Schwedische Uebersetzung, die *Weigel* verdeutschte.

11. Kleine physikalisch-chemische Abhandlungen. Von *J. F. Westrumb. B.* 1 — 3. Leipz. 1785 — 89. 8.

11. * *Essai d'un art de fusion à l'aide de l'air; par F. L. Ehrmann. Strasbourg.* 1786. 8.

12. a. Versuch einer Schmelzkunst mit Beihülfe der Feuerluft, Von *F. L. Ehrmann*. Strasburg. 1786. 8. Mit Kupfern.

13. *Lamotinier's* Abhandlungen über die Wirkung des durch die Lebensluft verstärkten Feuers. A. d. Franz. mit Zusätzen von *F. L. Ehrmann*. Strasb. 1787. 8. (Das Original ist in *Lavoisier Opuscules physiques et chimiques. V.* 1 — 3. *Paris.* 1774. 8. enthalten.)

14. Tabelle, welche das Verhältnifs und die Menge der Bestandtheile der in neuern Zeiten genauer untersuchten Stein- und Erdarten in 100 Granen bestimmt. Zur bequemen Uebersicht für Naturforscher, Mineralogen, Technologen und Naturliebhaber, entworfen von *J. C. W. Rämler*. Erfurt. 1790. Fol. Supplement dazu. Erf. 1791. Fol.

15. a. Tabellen, welche das Verhältnifs und die Menge der Bestandtheile der in neuern Zeiten genauer untersuchten Erdarten, wie auch der brennbaren Mineralien nach 100 Pfd. bestimmen. Zur bequemen Uebersicht für Naturforscher, Mineralogen, Metallurgen, Technologen und Naturliebhaber, entworfen von *J. C. W. Rämler*. Erfurt. 1790. 4.

XI. Chemische Mineralogie.

16. Vollständiges chemisches Probirkabinet zum Handgebrauche für Scheidekünstler, Aerzte, Mineralogen, Metallurgen, Technologen, Fabrikanten und Naturliebhaber, entworfen von *J. F. A. Göttling. Jena.* 1790. 8. Neue umgearbeitete Auflage unter dem Titel:

17. a. Praktische Anleitung zur prüfenden und scheidenden Chemie. Von *J. F. A. Göttling*. Jena. 1802. 8.

18. Chemische Mineralogie oder vollständige Geschichte der analytischen Untersuchung der Fossilien in systematischer Ordnung aufgestellt. Von *C. W. A. Hochheimer*. B. 1 — 2. Leipzig. 1792 — 93. 8.

19. *C. H. Stucke's* chemische Untersuchungen einiger Niederrheinischen Fossilien, eines Vesuvians und des Wassers im Bassin. Frankfurt a. M. 1793. 8.

20. Beschreibung eines neu erfundenen Oehlbiess. Von *J. Baader*. Göttingen. 1794. 4. Mit Kupfern.

21. Beiträge zur chemischen Kenntnifs der Mineralkörper von *M. H. Klaproth*. B. 1 — 5. Posen und Berlin. 1795 — 1810. 8.

Ins Engl. übers. von *Gruber* unter dem Titel; *Analytical Essays towards promoting the chemical knowledge of Mineral Substances, by M. H. Klaproth. Lond.* 1800. 8.

22. Sammlung praktisch-chemischer Abhandlungen etc. Von *W. A. Lampadius*. B. 1 — 3. Dresden. 1795 — 1799. 8.

23. c. Handbuch der chemischen Analyse der Mineralkörper. Von *W. A. Lampadius*. Freiberg. 1801. 8.

24. b. *W. A. Lampadius's* erläuternde Experimente über die Grundlehren der allgemeinen und Mineral-Chemie, welche in dem Freiberger akad. Lehrkurse von 1808 — 1809 angestellt wurden, nach eigenen Beobachtungen gesammelt und herausgegeben von *Johannes Breitig*. B. 1. Freiberg. 1809. 8. B. 2 im Lehrkurs von 1809 — 1810. Herausgegeb. von *Chr. Bercht* und *G. Pasch*. Daselbst. 1810. 8.

24. * *An Essay on the Analysis of mineral waters by R. Kirwan. Lond.* 1799. 8.

25. a. *R. Kirwan's* Versuch einer Zerlegung der Mineralwasser. Nebst einigen andern Abhandlungen. A. d. Engl. übers. von *L. v. Crell*. Berlin und Stettin. 1801. 8.

26. *J. B. Trommsdorff's* und *C. F. Buchola's* chemische Untersuchung einiger Fossilien etc. und Versuche zur endlichen Berichtigung der Bereitung der Zinnobers auf dem nassen Wege. Erfurt. 1801. 8.

27. Anleitung zum Gebrauche des gemeinen Löthrohrs zur Untersuchung der Mineralien. (Von *C. C. Leonhard.*) Hanau. 1803. 8.

28. Grundrifs der chemischen Analyse mineralischer Körper. Von *J. H. Kopp*. Frankfurt a. M. 1805. 8.

29. Ueber die chemischen Kennzeichen und die Bestandtheile der Mineralien, als Vorbereitungskenntnifs zur Mineralogie. Zum Gebrauche zu-

Digitized by Google

XII. Lehrbücher. Systeme.

ner Vorlesungen herausgegeben von *J. B. Vogelmann*. Bamberg und Würzburg. 1805. 8.

30. Chemisches Laboratorium, oder Anweisung zur chemischen Analyse der Naturalien. Nebst Darstellung der nöthigsten Reagentien. Von *J. F. John*. Mit einer Vorrede von *M. H. Klaproth*. Mit Kupf. Berlin. 1808. 8.

31. s. Chemische Untersuchungen mineralischer, vegetabilischer und animalischer Substanzen. Fortsetzung des chemischen Laboratoriums. Von

XII. Lehrbücher. Systeme.

1. C. *Barthélin de corporibus perfectis mineris insolubilibus seu metallis, lapidibus et mineralibus mediis*. Hafn. 8.

2. u. 3. *M. Lipenio praes. diss. Σοκρατικὸς s. contideratio lapidum physica, Resp. G. Rektsius. Stettini*. 1674. 4. *Rostoc. Hildesheim*. 1684. 8.

4. *J. Jungii mineralogia ed. a Vegetio. Hamb*. 1689. 4.

5. *Bushell Theorie of minerals. Lond*. 1690. 4.

6. *Urb. Hiaerne Een kort anledning till astkillige malm- och bergarters, mineraliers waxters, och försteslags, sampt flere tilltamne tings tilfinnerstående och angelfaande*. Stockholm. 1694. 4. E. and. Aufg. *Upf*. 1719. 4.

Auch unt. d. Titel: Kurze Anleitung wie man unterschiedliche Erze und Bergarten, Mineralien u. s. w. erforschen und angehen können. Stockholm. 1694.

6. * *J. Kiesling diss. admiranda naturae in regno minerali conspicua peregrinationum subterraneorum I. lustrata et observata virtuosi. Resp. Jochen. Erf*. 1698. 4.

7. *Ch. v. Hellwig's* sumuthige Bergshistorien, worin die Eigenschaften u. Nutz der Metalle, Mineralien, Erden, Edel- und andern Steinen beschrieben. Leipz. 1702. 12.

7. a.* *V. Kruftermann* (d. i. Ch. v. *Hellwig*) historisch - medizinisches *regnum minerale*, oder Metallen- und Mineralreich. Arnst. 1747. 8. — 3. Aug. Frankf. u. Leipz. 1717. 8. 2. Aug. Das. 1726. 8.

8. *Some account of mines and the advantages of them to this king-dom, with an appendix relating to the mine adventures in Walles. London*. 1706. 8.

9. *J. Faust Mineralogia. Francof*. 1706. 8.

10. *Mineralogia*, oder chemischer Schlüssel aller Metalle und Mineralien Natur und Eigenschaft zu erkundigen. Nürnberg. 1706. 8.

10. * *Chambon Suite des Principes de Physique s. Traite' des métaux et des minéraux et de remedes qu'on en peut tirer, avec Diss. sur le Sel et le Soulphre des philosophes. Paris*. 1714. 8. Daselbst. 1750. 8.

11. *J. Woodward Fossilt of all kinds digested into a method suitable to their mutual relation and affinity. Lond*. 1728. 8.

J. F. John. Berlin. 1810. 8. — Zweite Fortsetzung. Das. 1811. 8. — Dritte Fortsetzung. Das. 1813. 8.

32. *T. B. Fabritius's* Anleitung zur chemischen Analyse unorganischer Naturkörper. Kiel. 1810. 8.

Annales de Chimie, Journal des mines, Scherer's, Gehlen's, Schweigger's Journal, *Crell's Annalen, Tilloch's Magazin, Nicholson's* Journal, *Delametherie's* Journal etc. (s. oben Zeitschriften.)

12. a. *Woodward's* Abhandlung von allen Arten der Fossilien. Frankfurt. 1748. 8.

13. b. *Woodward* distribution methodique des fossiles fointe à la géographie physique. *Amsterdam*. 1735. 8.

14. F. C. *Lasser's* kurzer Entwurf einer Lithotheologie. Nordhausen. 1732. 8.

15. a. F. Ch. *Lesser's* Lithotheologie d. i. natürliche Historie und geistliche Betrachtung drer Steine. Mit einer Vorr. von *J. A. Fabricius*. Hamburg. 1735. 8. M. K. u. das. 1751. 8. M. K.

In's Franz. übers. *Vol.* 1 — 2. *à la Haye*. 1742. 8.

16. *Chr. A. Hausen progr. de fossilibus. Lips*. 1737. 4.

17. *D. Tilas En bergtmast rön och förstå i mineral riket. Abo*. 1738. 8.

18. a. *D. Tilai Stenrikets historia. Tal bid Prassidii afläggande i Vetenskap Academien. Stockholm*. 1742. 8.

19. b. *D. Tilas's* Geschichte des Steinreichs. A. d. Schwed. übers. von *K. G. Gröning*. Leipzig. 1795. 8.

20. *Magni de Bromell Mineralogia, eller inledning til nödig kundskap af igenkiänna och uptinna allahanda berg - arter, mineralier, metaller samt fossilier, och hava de mage til sin rätta nytta användas. Andra gangen uplagd. Stockholm*. 1739. 8. Die 1. Ausgabe erschien 1730.

21. *J. L. Frisch's* Unters. nat. Dinge 1 St., in welchen die Fossilien mit wahrhaften Namen benennt, beschrieben u. eingetheilt, auch von gebild. Steinen eine kurze Eintheil. gemacht worden. 1741. 4.

22. *A. J. Desallieres d'Argenville Thistoire naturelle eclaircie dans deux de ses parties principales, la Lithologie et la Conchyliologie. Paris*. 1742. 4. M. K.

23. u. 24. a. *Histoire naturelle eclaircie dans une de ses principales parties, l'Oryctologie, ou traité des terres, des pierres, des métaux, des minéraux et autres fossiles, par M. d'Argenville. Paris*. 1755. 4. *Avec fig.*

25. *J. G. Wallerius Mineralogia, eller mineralrikat indelt och beskrifvit. Stockholm*. 1747. 8.

26. s. *J. G. Wallerius's* Mineralogie, oder Mineralreich, von ihm eingetheilt und beschrieben. Uebersetzt von *J. D. Denso*. Berlin. 1750. 8. 2. Aufl. 1763. 8. M. K.

27. b. *Mineralogia, ou description générale des substances du regne minéral de Wallerius, trad. de l'Allemand (de Holbach) T.* 1 — 2. *Paris*. 1753. 8. M. K.

28. c. *J. G. Walleriі lucubrat. academ. specim. de systematibus mineralogiis. Holm*. 1768. 8.

29. d. *J. G. Walleriі systema mineralogicum, quo corpora mineralia in classes, ordines, genera et species suis cum varietatibus diversa distribuantur, et experimantis illustrantur. T.* 1 — 2. *Holm*. 1772 — 1775. 8. *Ed. tec. corr. Vienn*. 1778. 8. (Uebersetzt von *N. G. Leske u. E. B. G. Hebenstreit*. 2 Bände. Berlin. 1781 — 83. 8.)

30. *J. L. Wolterstorf Systema minerale, in quo regni mineralis producta omnia systematice per classes, ordines, genera et species proponentur. Berol*. 1768. 4. (Lateinisch. Deutscher Text). Neue Ausg. Das. 1755. 4. E. a. Ausg. v. *E. F. Stadel*. Ulm. 1755. 4.

31 u. 32. *A history of Fossils by J. Hill. Lond*. 1748. 8. Uebers. von *C. F. G. Westfeld*. Gotha. 1766. 8.

33. b. *J. Hill Fossili arranged according to their obvious characters. Lond*. 1771. 8.

34. c. *J. Hill an idea of an artificial arrangement of Fossils, also of a natural method. Lond*. 1772. 8.

35. *Henckelius in mineralogiae reduvivus* d. i. *Henckelischer* Unterricht von der Mineralogie, mehst angefügtem Unterricht von der Chymia metallurgica, wie solchigen J. F. Henckel sowohl Scholaren discursive ertheilet, als auch in *Manuscripto* hinterlassen, ediret von *J. E. Stephani*. Dresd. 1709. 8. (Die erste Ausgabe. Das. 1747. 8.)

36. a. *Introduction à la Minéralogie, ou Connoissance des Eaux, des Sucs terrestres, des Terres, des Pierres, des Minéraux et des Métaux, trad. de l'Allemand de Mr. Henckel (par le Baron de Holbach). V.* 1 — 2. *Paris*. 1760. 12.

37. b. *Oeuvres de Mr. Henckel. Trad. de l'Allem. (par le Baron de Holbach). V.* 1 — 2. *Paris*. 1760. 4.

38. *Fossilium Metalle et res metallicas concernentium Globus suis coloribus expressus, quas descripsit et digessit C. C. Schmidel*. In Lat. u. Deutscher Beschreibung: Erzaufsen u. Bergarten mit Farben genau abgebildet, beschrieben durch *C. C. Schmidel*. Nürnberg. 1753 — 65. 4. (Mit vielen illum. K.)

39. *A. F. Cronstedt Tal om medel til mineralogiens vidare förkofran. Stockh*. 1754. 8.

40. a. *A. F. Cronstedt förtök til Mineralogia, eller Mineral-rikets uppställning. Stockholm*. 1758. 8. Zwe te Aufl. 1781.

41. b. *A. F. Cronstedt's* Versu einer neuen Mineralogie. Aus de Schwed. durch *G. Widemann*. K penhagen. 1760. 8.

42. c. *A. F. Cronstedt's* Versu einer Mineralogie. A. d. Schwe übers. u. vermehrt durch *M. T. Brü nich*. Kopenh. u. Leipz. 1770. 8.

43. d. *A. F. Cronstedt's* Versu einer Mineralogie. Aus Neue e. Schwed. übers. u. nächst verschied. den Anmerk. vorzüglich mit äuse Beschreibungen der Fossilien vermeh von *A. G. Werner*. Leipz. 1780.

44. e. *Cronstedt Essay d'a nouvelle mineralogie, traduit d. Su et de l'Allem. de M. Widem par Dreux. Paris*. 1771. 8.

45. f. *An Essay towards a Syst of Mineralogy by Cronsted translated from the Swedish o ginal by G. von Engestro revised and correct. by E. Mend de Costa. Lond*. 1770. 8. T tic. ed. with an appendix contain additions and notes by *M. T. Brü nich. Lond*. 1772. 8.

46. g. *An Essay towards a S stem of Mineralogy by A. F. Cro stedt, transl. from the origi Swedish with Asnotations and additional Treatise on the Blow Pi by G. v. Engestrom. II. Ed greatly enlarged and improved. the Addition of the modern Discov ries and by a new Arrangement the Articles, by J. R. de Magel lan. V.* 1 — 2. *Lond*. 1788. 8.

47. *A. F. Carthenser elemen mineralogiae, systematice disposi Francofurti ad Viad*. 1755. 8.

48. *Histoire naturelle avec la Co chyliologie, l'Oryctologie et la Zo morphose, contenant les traités a coquilliages, des terres, pierres, m taux, minéraux et autres fossils, p Rayne. V.* 1 — 5. *Paris*. 1753 67. 4. M. K.

49. *Pehr Kalm Nagra kinn märken til nyttiga mineraliers el jord-och bergarters upfinnande. A Abo*. 1756. 4.

50. *Natural history of fossils Em. Mendes da Costa. Lon* 1757. 4. M. K.

51. Grundriß des gesammten N neralreichs. Von *J. H. G. v. Jus* Götting. 1757. 8. Zweite Aufl. (neu Titel) Das. 1765. 8.

52. *J. T. Klein lucubrationes subterraneas prior. de lapidibus mar cosmi propria talibus. Petrop*. 175 4.

53. a. *J. T. Klein ulterior l cubratio subterranea de terris et n neralibus (ac talibus); accedit cu dem lucubratio posterior subterran de lapidibus idiomorphis. Petropo* 1760. 4.

53. * *Prospectus d'un cours i l'histoire naturelle des minéraux, gétaux et animaux. Par Valmo de Bomare. Paris*. 1759. 12.

53. a. * *Extrait nomenclateur Système complet de Minéralogie. P Valmont de Bomare. Par* 1759. 12.

Digitized by Google

XII. Lehrbücher. Systeme.

53. b. * *Valmont de Bomare Minéralogie, ou nouvelle exposition du regne minéral etc. T.* 1—2. *Paris.* 1762. 8. *Sec. ed.* 1774. 8. *V.* 1—2. (A. d. Franz. übers. B. 1—2. Dresd. 1769. 8.)

54. Kurzer Entwurf einer Mineralogie zum Gebr. b. Vorles. Von *J. G. Lehmann.* 2. Aug. Berlin. 1760. 8. — 1. Ausg. Das. 1758. — 3. Ausg. unter d. Titel:

55. a. *J. G. Lehmann's* Entwurf einer Mineralogie zum Dienste der Studierenden. 3. Aufl. Frankfurt und Leipzig. 1769. 8. (A. Aug. Nürnberg. 1769. 8.)

56. a. 57. b. *Traité de physique, d'histoire naturelle, de minéralogie et de la métallurgie par J. G. Lehmann. Trad. de l'Allem. (par de Holbach).* T. 1—3. *Paris.* 1759. 12. M. K. Auch unter den beiden Titeln: *Essai d'une histoire naturelle de couches de la terre etc. Paris,* 1759. 12. u. *Art des Mines etc. Paris* 1759. 12.

58. Praktisches Mineralsystem, entworfen von *B. A. Vogel.* Leipzig. 1762. 8. 2. Ausg. Das. 1772. 3. verm. und verb. Auflage. Daselbst. 1776. 8.

*59. a. *B. A. Vogel praes. diep. terrarum atque lapidum partitio. Resp. Aug. Friedr. Christ. Hempel. Gött.* 1762. 4.

60. b. (*Kirkende*) *Regnum naturalis regni mineralogici, ad naturas ductum tradita. Francof.* 1780. 8. Mit Kupfern.

61. *J. W. Baumer* Naturgeschichte des Mineralreichs mit besonderer Anwendung auf Thüringen. B. 1 — 2. Gotha. 1763 — 1764. 8. Mit Kupf.

62. a. *J. W. Baumer Historia naturalis regni mineralogici, ad naturas ductum tradita. Francof.* 1780. 8. Mit Kupfern.

63. *S. Stattler Mineralogia specialis. P. I. II. Oeniponti.* 1766. 8.

63. a. *J. R. Forster an introduction to mineralogy, or an accurate classification of fossils and minerals etc. Lond.* 1768. 8.

64. a. *J. R. Forster an easy Method of assaying and classing mineral substances. Lond.* 1772. 8.

65. *J. A. Scopoli's* Einleit. zur Kenntniß und Gebrauche der Fossilien etc. Riga und Mitau. 1769. 8.

66. a. *J. A. Scopoli principia mineralogiae systematicae et practicae etc. Prag.* 1772. 8.

67. b. *J. A. Scopoli's* Anfangsgründe der system. und prakt. Mineralogie. Uebers. von *Meidinger.* Prag. 1775. 8. Eine Ital. Uebers. erschien zu Venedig. 1776. 8.

68. *Introduction à l'étude des corps naturels, tirés du regne minéral, par Bacquet. V.* 1—2. *Paris.* 1771. 12. Mit Kupfern.

68. * *Catalogus raisonné minéralogique, ou introduction à la minéralogie (par Monnet). Paris.* 1772. 12.

68. a. * *Nouveau système de minéralogie par Monnet. Bouillon.* 1779. 12.

69. *Elemens d'oryktologie, ou distribution methodique des fossiles. Par B. C. P. de la C. de P. Neufchatel.* 1773. 8. Mit Kupfern.

70. *The natural history of Waters etc.* (Naturgeschichte der Wasser, Erden, Steine, Fossilien und Mineralien mit 150 Abbild. unterschiedn. Fossilien.) *Lond.* 1775.

71. *Elemens of fossilogy etc. by G. Edwards. Lond.* 1776. 8.

72. *Franz. Dombscher dolii legittima distributaone de corpi minerali, saggio epistolare. Venezia.* 1777. 4.

72. * *M. Thrane Brünnich Forsog til Mineralogie for Norge. Nidros.* 1777. 8.

73. a. *M. Thrane Brünnich Mineralogie afhandelnde Egenskaber og brug af jord og stenarter, salter, mineraliske brandlige legemer og metaller. Kiöbenhavn.* 1777. 8. (A. d. Dänischen übersetzt mit Zusätzen des Verf. und einer Anzeige der bisher bekannten Russischen Mineralien von *J. G. Georgi.* Petersburg und Leipzig. 1781. 8.)

74. *J. Schwab Diss. lapides in ordinem systematicum digesti. Resp. Stengel. Haidelb.* 1777. 8.

75. *K. v. Linné* vollständ. Natursystem des Mineralreichs, nach der 12. Lat. Ausgabe in e. freyen u. verm. Uebers. v. *J. F. Gmelin.* B. 1—4. Nürnberg. 1777—79. 8. Mit Kupf.

76. a. *C. a Linné Systema naturae s. regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species cum characteribus et differentiis. Ed. XIII. Auct. reform. cura J. F. Gmelin. T.* 1—3. *Lips.* 1788—1793. 8. (1. Ausg. Leyden. 1735. Fol. dann noch viele a. Ausg. zu Paris, Stockholm etc.)

77. b. Eine Deutsche Ausgabe von *P. L. S. Müller.* Nürnberg. 1773— 75 in 9 Bänden. 8. Mit Kupfern. — Fortsetzung von *Müller* u. *J. Wolf.* Nürnberg. 1796—1809. 8. M. K.

78. c. *C. a Linné Observationes in regnum lapideum. (Absent.)* 8. (Ohne Jahrszahl.)

Ist das Mineralreich der ersten Ausgabe des Naturs ystems.

79. *Elemens d'Oryctologie, ou Distribution methodique des Fossils, par E. Bertrand. Basel.* 1779. 8.

80. (*Vicenzo Chiarugi*) *Sistema di mineralogia compilato recentemente per uso dei moderne gabinetti di storia naturale. Firenze.* 1780. 8.

81. Einleitung in die Mineralogie etc. Von *J. F. Gmelin.* Nürnberg. 1780. 8.

82. a. Grundriß der Mineralogie entworfen von *J. F. Gmelin.* Gött. 1790. 8.

83. Grundriß einer Mineralogie. (Von *A. F. v. Veltheim.*) Braunschw. 1781. Fol.

84. *K. A. Gerhard's* Versuch einer Geschichte des Mineralreichs. Thl. 1—2. Berlin. 1781—82. 8. Mit Kupfern.

XII. Lehrbücher. Systeme.

85. a. *K. A. Gerhard's* Grundriß des Mineralsystems zu Vorlesungen. Berlin. 1786. 8.

86. b. *K. A. Gerhard's* Grundriß eines neuen Mineralsystems. B. 1. Berlin. 1797. 8.

87. *J. G. Lenz's* Tabellen über das gesammte Steinreich. Jena. 1781. 4.

88. a. Mineralogisches Handbuch durch weitere Ausführung des *Werner*'schen Systems. Von *J. G. Lenz.* Hildburghausen. 1781. 8. 2. verm. und verb. Aug. ebend. 1795. 8.

89. b. Grundriß der Mineralogie nach dem neuesten *Werner*'schen Systeme zum Gebrauche bey Vorlesungen von *J. G. Lenz.* Hildburghausen. 1793. 8.

90. c. Versuch einer vollständigen Anleitung zur Kenntniß und Gebrauch der Mineralien von *J. G. Lenz.* T. 1—2. Leipzig. 1794—95. 8.

91. d. Musterstafeln der bis jetzt bekannten einfachen Mineralien, worauf dieselben nach ihren Gestalten u. natürlichen Farben abgebildet und ihre übrigen Verhältnisse gegen einander bestimmt werden, von *J. G. Lenz.* Jena. 1794. 8.

92. e. Mineralogisches Taschenbuch für Anfänger und Liebhaber. Entworfen von *J. G. Lenz.* B. 1—2. Erfurt. 1798—99. 12.

93. f. System der Mineralkörper, von *J. G. Lenz.* Bamb. u. Würzb. 1800. 8.

94. g. Tabellen über das gesammte Mineralreich, mit Rücksicht auf die neuesten Entdeckungen und mit einigen erläuternden Anmerkungen herausgegeben von *J. G. Lenz.* Jena. 1806. fol.

95. h. System der Mineralkörper mit Benutzung der neuesten Entdeckungen. Von *J. G. Lenz.* Bamb. u. Würzb. 1809. 8.

96. *T. Bergman sciographia regni mineralis secundum principia proxima digesti. Lips. et Dess.* 1782. 8.

97. a. *T. Bergman's* Grundriß des Mineralreichs in einer Anordnung nach den nächsten Bestandtheilen der Körper. Aus dem Lat. mit einigen Zusätzen von *X. C. Lippert.* Wien. 1787. 8.

98. b. *Manuel du Minéralogiste, ou sciographie du regne minéral distribuée d'après l'analyse chymique par Torb. Bergman — mise au jour par Ferber, trad. et augm. de notes par Mongez le jeune. N. Ed. considérablement augm. par de la Methérie. T.* 1 — 2. *Paris.* 1792. 8. (Die Ausgabe von *Mongez* erschien zu Paris 1784. 8.)

98. b. * *T. Bergman outlines of mineralogy, transl. by W. Withering. Lond.* 1783. 8.

99. a. *T. Bergman meditationes de systemate fossilium naturali. Ed. a. cur. Thombson. Lond.* 1788. 8.

100. *G. L. le Clerc Comte de Buffon Histoire naturelle des minéraux. T.* 1 — 8. *Paris.* 1783 — 1788. 4. M. K.

100. a. * *Traité des minéraux. Par G. L. Comte de Buffon. V.* 1—4. *V.* 1 — 9. 12. *Paris.* 1774.

101. a. Hrn. v. *Buffon's* Naturgeschichte der Mineralien, eine freye, mit einigen Zusätzen vermehrte, Uebersetzung (von *G. E. Wünsch*). Frankf. u. Leipz. 1784. 8.

102. b. *Histoire naturelle de Buffon, Partie des minéraux, contenant leur description, celle de leur gite, la theorie de leur formation, leurs rapports avec la geologie, on histoire de la terre, les details de leurs propriétés et de leurs usages, leur analyse chimique etc. Avec fig. Par E. M. L. Patrin. V.* 1 — 5. *Paris. IX.* (1801.) 8. (Sind zugleich der 27. bis 31. Band der nach dem *Linné*'schen Systeme geordneten Ausgabe von *Buffon.*)

103. *Tableau méthodique des minéraux, suivant leurs différentes natures et avec les caractères distinctifs, apparens ou faciles à reconnaitre. Par L. J. M. d'Aubenton. Paris.* 1784. 8. — 5. Ed. Daselbst. *1796.* — 7. Ed. Das. 1801. 8.

104. *Elements of Mineralogy by R. Kirwan. Lond.* 1784. 8. *Ed.* 2 *with considerable improvements and additions. T.* 1—2. *Lond. u. Dubl.* 1794 — 96. 8.

105. a. *R. Kirwan's* Anfangsgründe der Mineralogie. A. d. Engl. übers. (von *J. H. Wittekop*). Mit Anmerk. u. Vorrede von v. *Crell.* Berlin. 1785. 8. — Die zweite Ausg. hat den Titel:

106. b. Anfangsgründe der Mineralogie von *R. Kirwan.* 2. Ausg. neu berichtigt. Verbesser. und Zusätzen. Aus d. Engl. übersetzt u. mit Anmerk. u. einer Vorrede versehen von *L. v. Crell.* 1. bis 3. Bd. Berlin u. Stettin. 1796 — 1799. 8.

107. c. *Elemens de Minéralogie* trad. *de l'Angl. de Mr. Kirwan par Mr. Gibelin. Paris.* 1785. 8.

108. d. *F. W. v. Layßer's* mineralogische Tabellen nach *Kirwan's* Mineralogie entworfen; nebst einen Anhange von Versteinerungen. Halle. 1787. fol.

108. * *Anledning til Stenrikets upstallning af A. Modaer. Andra Uplagan. Stockh.* 1785. 8.

109. *W. J. G. Karsten's* kurzer Entwurf der Naturwissenschaft, vornehmlich ihres chymisch-mineralogischen Theils. Halle. 1785. 8. M. K.

110. *J. J. v. Weil's* method. Eintheilung mineralogischer Körper zum Gebrauche seiner Vorlesungen. Wien. 1786. 8. M. K.

111. *Les classes naturelles des minéraux et les époques de la nature correspondantes à chaque classe; ouvrage qui a remporté le second accessit sur la question proposée par l'Academie Imperiale des Sciences de St. Petersbourg pour le prix de 1705. Par Sonlavie. St. Petersb.* 1786. 4. M. K.

112. *Tib. Cavallo mineralogical tables. Lond.* 1786. fol.

112. a. * *Tib. Cavallo explanation and index of two mineralogical tables. London.* 1786. 8.

Digitized by Google

XII. Lehrbücher. Systeme.

113. *a. T. Cavallo's* mineralogische Tafeln, welche sowohl die systematische Anordnung, als auch die vornehmsten Eigenschaften aller bisher bekannten mineralogischen Substanzen enthalten, nebst einem Register und der Anweisung, wie man dasselbe brauchen solle, übersetzt von *J. R. Forster*. 1786. Fol. 2. verm. u. verb. Ausg. 1790. Fol.

114. *Magyar Mineralogia ez az A'Kövek' Erseö Tulomanya ancz. F. Bonkö. Klausenburg.* 1786. 8.

115. *Manuel d'histoire naturelle on tableau synt. des trois regnes mineral, vegetal et animal, par Cotte.* Paris. 1787. 8.

116. *Inledning til Steenrikets Känning ofwersatt lade rön och anmerkningar, Akademiske Ungdomen til Tienst, forfattad och utgifwen af P. A. Gadd. Abo.* 1787. 8.

117. *J. Fibig's* Handbuch der Mineralogie. Mainz u. Frankf. 1787. 8.

118. *J. Walker classes fossilium, sive characteres naturales et chymici classium et ordinum in systemate mineralis, cum nominibus generisque adscriptis. Edinb.* 1787. 8.

119. *Elementi di Mineralogia analytica e systematica di G. S. Volta. Ed. corr. ed accresc. dall' Aut. Cremona.* 1787. 8.

120. *a. J. S. Volta's* Anfangsgründe der analytischen und systematischen Mineralogie, nebst zwei Briefen des Hrn. Bosse und *Volta* über die allgemeine Revolution der Erde und über die Veränderungen des Veronesischen Gebietes, besonders über die versteinerten Fische des berühmten Berges Bolca. A. d. Ital. übers. und mit neuen Zusätzen des Verf. und Anmerk. vermehrt von *K. Freih. von Moll*inger. Wien. 1793. 8. (Vergl. Abrehn. XIII. Nro. 187.)

121. Versuch einer Abhandlung zur Erlangung mineralogischer Kenntnisse für junge Bergmänner auf Elsen, von *J. A. Pressenhahn*. Gräz. 1788. 8.

122. Versuch einer Anleitung zur Kenntniß und Geschichte der Thiere und Mineralien, für akademische Vorlesungen entworfen und mit den nöthig. ten Abbildungen versehen von *A. J. G. K. Batsch*. T. 1—2. Mit Kupfern. Jena. 1788 — 89. 8.

123. *a.* Versuch einer Mineralogie für Vorlesungen und für anfangende Sammler, von Mineralien entworfen von *A. J. G. K. Batsch*. Jena und Leipzig. 1796. 8.

124. b. Beiträge und Entwürfe zur pragmatischen Geschichte der drei Naturreiche nach ihren Verwandtschaften von *A. J. G. K. Batsch*. Mit allum. Kupfern. Weimar. 1800. 4.

125. Anfangsgründe der Mineralogie. Von *G. A. Suckow*. Leipzig. 1790. 8. Zweite Ausgabe unter dem Titel:

126. *a.* Anfangsgründe der Mineralogie nach den neuesten Entdeckungen. Von *G. A. Suckow*. B. 1—2. Leipzig. 1803 — 04. 8.

127. *Instituzioni di Mineralogia con la maggior chiarezza disposte — dal J. Benvenuti. Parma.* 1790. 8.

128. *Grundsätze der Mineralogie.* Von *J. C. v. Lehmann*. Frankfurt a. M. 1791. 8.

129. Tabellarische Uebersicht der mineralogisch - einfachen Fossilien. Von *D. L. G. Karsten* zum Behufe seiner Vorlesungen. Berlin. 1791. Fol. 2. verm. und verb. Ausg. 1792. Fol.

130. *a.* Mineralogische Tabellen mit Rücksicht auf die neuesten Entdeckungen ausgearbeitet und mit erläuternden Anmerkungen begleitet von *D. L. G. Karsten*. Berlin. 1800. Fol. 2. verbess. u. verm. Aufl. Berl. 1808. Fol.

131. *Le Guide du Naturaliste dans les trois Regnes de la Nature ou méthode analyt. par laquelle on peut decouvrir le nom générique de l'Animal, du Vegetal ou du Minéral, que l'on se propose de connoitre, par M. V. D. S. de P. Bruxelles, Liége et Paris.* 1792. 8.

132. *Traité de Minéralogie, ou description abrégée et méthodique des minéraux par le Prince de Dimitri de Gallizin. Mastricht.* 1792. 4. *Nouvelle édit. Neuwied.* 1794. 4. *N. édit. revue, corrigée et considérablement augmentée par l'auteur même. Helmst.* 1796. 4. — *N. éd. Paris, Fan IX.* (1804). 4. Auch eine Ausgabe: Mainz. 1808. 4.

133. Lehrbuch der Mineralogie. Entworfen von *L. A. Emmerling*. Bd. 1—3. Giessen. 1793 — 97. 8. Die zweite Auflage dieses, Anfangs nach *Werner*, dann nach *Karsten* bearbeiteten, Lehrbuches blieb unvollendet. (1—2. Bd. Giessen 1799 — 1802.)

134. Kurzgefaßter Grundriß der Mineralogie für Anfänger dieser Wissenschaft, in tabellarisch entworfen von einem Ungenannten, herausgegeben, mit einer Vorrede u. Anmerk. versehen von *G. H. Piepenbring*. Leipzig. 1794. 8.

135. *A synopsis of mineralogy by Jam. Miller. (Lond.* 1794.) *Fol.*

136. Versuch einer Mineralogie für Anfänger und Liebheber nach Werner's Methode von Abbé *F. J. M. Estner*. Bd. 1 — 3. M. K. Wien. 1794 — 1804. 8.

137. Handbuch des oryktognostischen Theils der Mineralogie von *J. F. W. Widenmann*. M. K. Leipz. 1794. 8.

138. *a. Oryctognosia del Widenmann, trad. por J. J. C. Herrgen. Madrid.* 1796. 8.

139. *J. G. Schmeisser Syllabus of Lectures on Mineralogy. Lond.* 1794. 8.

140. *a. A system of Mineralogy, formed chiefly on the Plan of Cronstedt by J. G. Schmeisser. Fol. 1 — 2. Lond.* 1794 — 1795. 8. M. K.

141. *A systematic Arrangement of Minerals, founded on the joint considerations of their chemical, physical and external characters; reduced to the form of Tables and exhibiting the analysis of such species as have hitherto been made the subject of Experiment, by W. Babington. Lond.* 1795. 4.

142. *Don Andres Manuel del Rio Elementos de oryktognosia, ó del conocimiento de los fósiles, dispuestos segun los principios de A. G. Werner, para el uso del Real Seminario de mineria de México. México.* 1795. 4.

143. *Försök til Mineral - Rikets Upstallning, i en Handbok att nyttja vid Föreläsningar af A. J. Retzius. Lund.* 1795. 8.

144. *a.* Versuch einer Aufstellung des Mineralreichs. Ein Handbuch zum Gebrauche bei Vorlesungen von *A. J. Retzius*. A. d. Schwed. übers. (von *K. Asm. Rudolphi*). Leipzig. 1796. 8.

145. *b. A. J. Retzius Diss. de optima methodo in Mineralogia. Lund.* 1796. 4.

146. *A. Terajaw synopsis mineralogiae. St. Petersb.* 1796. 8.

147. *Elementi di Mineralogia di C. A. Napione. Turin.* 1797. 8.

148. *La méthode analytique des fossiles, fondée sur leurs caractères extérieurs par H. Struve. Lausanne.* 1797. 8. *N. Ed.* 1799. 8.

149. *a.* Handbuch des Mineralogen, oder methodische Uebersicht der Fossilien nach ihren unterscheidenden, auffallenden oder leicht zu bemerkenden Kennzeichen von *H. Struve*. Ausgenogen a. desselben Franz. Handschrift u. übers. durch *D. B. Bätzer*. Mit einer Felsentabelle. Bern. 1806. 8.

150. *Sketch of a new arrangement of mineralogy. Lond.* 1800. 4.

151. *C. R. W. Wiedemann's* Uebersicht der mineralogisch - einfachen Fossilien, nach *Werner's* neuester Klassifikation, mit Angabe der Farbe und der Bestandtheile in tabellarischer Form. Gött. 1800. Fol.

152. Versuch eines neuen Systems der Mineralogie. Zur Erleichterung ihres Studiums für Anfänger u. Liebhaber, die sich selbst unterrichten wollen, von *J. Brauner*. Leipzig. 1800. 8. Dann umgearbeitet unter dem Titel: Handbuch der mineralogischen Diagnosis. Leipz. 1804. 8.

153. *Elémens de Minéralogie selon la méthode de d'Aubenton, par A. Traversay. Paris.* 1800. 8.

154. *Traité élémentaire de Minéralogie suivant les principes du professeur Werner rédigé d'après plusieurs ouvrages Allemands, augmenté des découvertes les plus modernes et accompagné de notes pour accorder sa nomenclature avec celle des autres minéralogistes François et étrangers; par A. J. M. Brochant. T. 1—2. Paris an IX et XI.* (1801 et 1802.) 8. *Seconde edit. V. 1 — 2. Avec planches et 18 tableaux. Paris* 1808. 8.

155. Lehrbuch der Mineralogie nach *Karsten's* mineralogischen Tabellen ausgeführt von *F. A. Rauff*. Vier Theile in 8 Bänden. Leipzig. 1801 — 1806. 8. (1 Bd. begreift den präparativen Theil der Oryktognosie, 4 Bände der Oryktognosie, 2 Bände die Geognosie und 1 Band Zusätze, Abänderungen und Register).

156. *Traité de Minéralogie, par le Cit. Haüy. Publié par le Conseil des mines en cinq volumes, dont l'un contient 86 planches. Paris.* 1802. 8. Der Kupferband in 4.

157. *a.* Lehrbuch der Mineralogie ausgearbeitet von Bürger *Haüy*. Aus d. Franz. übers. und mit Anmerk. versehen von *D. L. G. Karsten* u. *C. S. Wolfs*. B. 1 — 4. Paris und Leipz. 1804 — 1810. 8. M. K.

158. *b. Tableau comparatif des résultats de la cristallographie et de l'analyse chymique relativement à la classification des minéraux, par Mr. Haüy. Avec planches. Paris.* 1809. 8.

159. *Cours de Minéralogie, rapporté au tableau méth. des minéraux par d'Aubenton, ou démonstrations élémentaires et naturelles de minéralogie, par N. Jolyclerc. Paris.* 1802. 8.

160. *Tableau méthodique des espèces minérales, offrant l'indication de leurs caractères et la nomenclature de leurs variétés, extrait du traité de minéralogie de Haüy; par J. A. H. Lucas. Paris et Strasbourg.* 1803. 8.

161. *a. Tableau méthodique des espèces minérales, extrait du Traité de Minéralogie de Mr. Haüy, et augmenté des nouvelles découvertes; auquel on a joint l'indication des gisemens de chaque espèce et la description abrégée de la collection du minéraux du Muséum d'Histoire naturelle; par J. A. H. Lucas. I. Partie. Paris.* 1806. (Mit *Haüy's* Bild. 8. *H. Paris.* 1813.

162. *Esquisse d'une nouvelle classification de Minéralogie, suivie de quelques remarques sur la nomenclature des Roches. Par J. Pinkerton. Trad. de l'Angl. par Janet. Paris.* 1803 8.

162. * *Handbok i Oryktognosie af G. M. Schwartz. Stockholm* 1803. 8. Mit Kupf. (Die Fortsetzung ist nicht erfolgt.)

163. Handbuch der Mineralogie nach *A. G. Werner*. Zu Vorlesungen entworfen von *C. F. Ludwig*. 1. Th. Oryktognosie. Mit einer Farbentabelle und 4 Kupfern. 2. Th. Von den Gebirgsarten und Versteinerungen nebst einigen Fragmenten und Beilagen. Mit 4 Sippschaftstabellen. Leipz. 1803 — 04. 8.

164. *K. H. Titius's* Klassifikation d. mineral. einfachen Fossilien nach ihren Bestandtheilen, nebst der Karsten'schen Eintheil. d. Gebirgsarten. Leipz. 1804. 8.

165. Handbuch der Mineographie für seine Vorlesungen bestimmt von *G. A. Bertels*. Laudahut. 1804. 8.

166. *Manuel du Minéralogiste ou du Géologue voyageur, par C. L. Brard. Paris.* 1805. 8.

167. *Tableau synoptique des minéraux, par classes, ordres, genres espèces, variétés, sous-variétés, d'après la méthode et la nomenclature de Haüy, augmenté des objets découverts depuis l'impression de l'ouvrage de ce savant, par A. Des vaux. Paris et Poitiers.* 1805. 4.

163. (Ein Lehrbuch der Mineralogie von *Wolny*. Ofen. 1805.)

169. *Werner's* neuestes Mineralsystem. In einer Tabelle. Salzburg. 1805. Fol. 2. Aufl. Das. 1809. Fol.

Digitized by Google

XII. Lehrbücher. Systeme.

169. * *Mineralogia synoptique, ou Tableaux des substances minérales spécifiées, caractérisées et décrites au dehors par des signes conventionnelles; par Hérivart de Thury et Houry. Paris.* 1805. 8.

170. Systematisch-tabellarische Darstellung der Fossilien, nach ihren Geschlechtern, Namen, Farbe, Land und Ort, wo sie gefunden werden; für Mineralogen und Liebhaber der Mineralogie. Chemnitz und Leipzig. 1806. Fol.

171. Systemetisch-tabellarische Uebersicht und Charakteristik der Mineralkörper. In oryktognostischer und ozologischer Hinsicht aufgestellt von *C. C. Leonhard, K. F. Merz* und *J. H. Kopp.* Frankfurt a. M. 1806. Fol.

172. Die Naturgeschichte der Pflanzen, der Thiere und der Menschen, nebst den Anfangsgründen der Mathematik und Naturlehre in Verbindung mit Chemie und Mineralogie. Von *G. S. Klügel.* Dritte Aufg. Berl. 1806. 8. (1. und 2. Aufg. Daselbst. 1782—1792). Mit Kupfern.

173. *G. C. C. Storr Idea methodi fossilium.* Auch unter dem Titel: *Museum physiognosticum, methodo, cujus per partes singulas ratio redditur, digestum descriptumque. Partis I oryognosticae liber I. methodologicus. Stuttgart.* 1807. 4.

174. Handbuch der Naturgeschichte von *J. F. Blumenbach.* Achte Aufage. Mit Kupf. Göttingen. 1807. 8. (Die 1. Aufl. erschien 1779.)

175. *a. Manuel de l'histoire naturelle, trad. de l'Allemand de Blumenbach sur la* 6. *Ed. par Soulange Artaud. V.* 1—2. *Paris et Metz.* 1803. 8. Mit Kupfern.

Eine Dänische Uebersetzung von *O. J. Mynster.* Kopenhag. 1793. 8.

176. Lehrbuch der Mineralogie mit Beziehung auf Technologie und Geographie. Für Schulen und Privatunterricht. Von *J. L. G. Meinecke.* Halle. 1808. 8.

177. Kosmologische Geschichte der Natur, besonders des Mineral- und Pflanzenreichs der Erde. Zum Behufe seines akad. Vortrags von *T. S. v. Hagen.* Heidelberg und Mannheim. 1808. 8.

178. Entwurf eines Systems der unorganisirten Naturkörper. Von *J. F. L. Haasmann.* Kassel. 1809. 8.

179. *J. A. Schultes* mineralogische Tabellen. Nro. I. *Werner's* Mineralsystem und *Schönbauer's* Determinationssystem. Nro. II. Uebersicht der äußern Kennzeichen. Insbruck. 1809. Fol.

180. Grundzeichnung des natürlichen Systems der Erde von *Oken.* Jena. 1809. 4.

181. *Tableaux analytiques et synoptiques des Minéraux, ou nouvelle méthode applicable à tous les systèmes, avec l'indication particulière de celui de M. Haüy, par M. A. Drapiez. Paris.* 1809. 4. Eine andere frühere Ausgabe. *Lille et Paris.* 1805. *Fol. obl.*

182. Versuch eines neuen Systems der mineralogisch-einfachen Fossilien. Nebst einer Einleitung in die Mineralogie. Von *F. A. Nüßlein.* Bamberg und Würzburg. 1810. 8.

183. a. Schematische Darstellung der Mineralkörper nach ihren Klassen, Ordnungen, Geschlechtern und Familien. Von *F. A. Nüßlein.* Nürnberg. 1812. 8.

184. Lehrbuch der Mineralogie in kurzem Auszuge der neuern mineralogischen Systeme, zum Gebrauche akademischer Vorlesungen und Einrichtung mineralogischer Sammlungen. Von *E. J. C. Esper.* Erlangen. 1810. 8.

185. Handbuch der Mineralogie. Von *B. Blank.* Würzburg. 1810. 8.

186. *Leçons de minéralogie, données au collège de France par J. C. Delamétherie. V.* 1—2. *Paris.* 1811—1812. 8.

187. Handbuch der Mineralogie. Von *C. A. S. Hoffmann.* 1. Band, Freiberg. 1811. 8. 2. Bd. Das. 1812.

188. Vollständiges Handbuch der Oryktognosie von *H. Steffens.* B. 1—2. Halle. 1811—1815. 8.

189. *Wiadomosie mineralogiczna poznawania roznych krzaszów i kamieni w zimie zanyelniacych sie, i onych odkrywania a dobytych doswiadczania, niemniey wod ciepłych i mineralogii s przydatkiem nowych wiadomosci przez A. Pulawskiego.* (Mineralogie oder Anweisung, die verschiedenen in der Erde befindlichen Erze und Gesteine, sowie die mineralischen Quellen aufzufinden und probiren zu lernen, mit Beifügung mancher neuen Wissenswürdigen von *A. Pulawski.*) Warschau. 1811. 8.

190. Das Mineralreich. Ein Handbuch für die Hörer der Philosophie. Von *Reginald Kneiff.* Thl. 1—2. Wien. 1812. 8.

* * *

191. Betrachtungen über die Ursachen der Unvollständigkeit der Mineralsysteme. Ein Progr. von *J. Ch. P. Erxleben.* Göt. 1766. 4.

192. *F. Freih. v. Born[ö]dingen's* Beobachtungen, Zweifel und Fragen, die Mineralogie überhaupt und insbesondere ein natürliches Mineralsystem betreffend. T. 1—2. Hannover. 1770. Zweite vermehrte Aufage. Hannover u. Osnabrück. 1792 — 94. 8.

193. *Abbé Estner's* freimüthige Gedanken über Hrn. *Werner's* Verbesserungen in der Mineralogie, nebst einigen Bemerkungen über Hrn. *Karsten's* Beschreibung des vom seel. *Leske* hinterlassenen Mineralienkabinetts. Wien. 1790. 8.

194. Die Mineralogen gegen das Ende des achtzehnten Jahrhunderts. Frankfurt u. Leips. 1792. 8.

195. *Karsten* über Hrn. *Werner's* Verbesserungen in der Mineralogie auf Veranlassung der freimüthigen Gedanken des *Abbé Estner's.* Berlin. 1793. 8.

196. *A. F. v. Veltheim* Über des Hrn. *Werner's* und *Karsten's* Reformen in der Mineralogie, nebst Anmerkungen über die ältere und neuere Benennung einiger Steinarten. Helmstädt. 1793. 8.

XII. Lehrbücher. Systeme.

197. a. Etwas über Memnons Bildsäule, Nero's Schmaragd, Toreutik und die Kunst der Alten in Stein u. Glas zu schneiden, als Zusätze zur Abhandlung über die Reformen in der Mineralogie, von *A. F. v. Veltheim.* Helmstädt. 1794. 8.

198. Ueber Mineralogie u. das mineralogische Studium. (Von *H. Steffens.*) Altona. 1797. 8.

199. *The philosophy of mineralogy by B. Townson. Lond.* 1798. 8. Mit Kupfern.

200. *Sur la Philosophie minéralogique et sur l'espèce minéralogique par D. de Dolomieu. Paris.* 1802. 8.

Für Anfänger und Dilettanten.

205. *L. J. D. Sackow's* Briefe an das schöne Geschlecht über Gegenstände aus dem Reiche der Natur. B. 1—3. Jena. 1770. 8.

206. Historische Mineralogie oder Beschreibung der Mineralien und Anzeigung der Oerter, wo sie gefunden werden, für Anfänger. (Von *J. G. Volkelt.*) Breslau u. Leipzig. 1775. 8.

207. *C. Frih. v. Meidinger's* Versuch einer naturgemäßen Eintheilung des Mineralreichs für Anfänger. Wien. 1787. 8.

208. Kurze Anfangsgründe der Naturgeschichte überhaupt und des Steinreichs insbesondere. In Fragen und Antworten zum Gebrauche für die Jugend. Olmütz. 1787. 8.

209. Oryktognosie oder Handbuch für die Liebhaber der Mineralogie, vermittelst welchem die Mineralien aus ihren äußerlichen Beschaffenheiten leicht zu erkennen, von einander zu unterscheiden und andern kanntlich zu machen sind. *Leipzig.* 1792. 8.

210. *J. W. Link's* praktische Mineralogie für angehende Aerzte, Apotheker und Künstler. Wien. 1796. 8.

211 a. 212. a. Analytische Tabellen über die Arten der Mineralien, ein Versuch zu genauerer Bestimmung und zur eigner Aufindung. Von *A. J. G. K. Batsch.* Jena. 1799. 4. M. K.

213. b. *A. J. G. K. Batsch's* Grundzüge der allgemeinen Naturgeschichte nach den drei Reichen; oder Handbuch für Lehrer der Naturgeschichte auf Gymnasien und Schulseminarien, sowie auch für Liebhaber zum Selbstunterrichte. Mineralreich. Mit K. Weimar. 1801. 8.

214. c. Einleitung zum Studium der allgemeinen Naturgeschichte. Erste Abtheil. Mineralreich. Ein Handbuch für Lehrer auf Gymnasien und für Naturfreunde zum eigenen Unterrichte. Von *A. J. G. K. Batsch.* Weimar, 1805. 8. M. K. (Ist die zweite Auflage von *Batsch's* Grundsätzen etc.)

215. d. Berichtigende Anmerkungen und Zusätze zu den Hrn. Prof. *Batsch* Einleitung zum Studium der allgemeinen Naturgeschichte. 1. Abtheil. Mineralreich. Mit Hinsicht auf die *Haüy'sche* Krystallisationslehre und einer kritischen Beurtheilung der letztern. Auch unter dem Titel: Beiträge zu einer allgemeinen Einleitung in das Studium der Mineralogie etc. Von *K. K. Haberle.* Mit einem Kupfer. Weimar. 1805. 8.

216. *Principes élémentaires de l'histoire naturelle et chimique des substances minérales, ouvr' utile aux écoles centr. par M. J. Brisson. Paris.* 1797. 8.

217. a. Anfangsgründe der Naturgeschichte und Chemie der Mineralien zum Gebrauche der Zentralschulen, von *M. J. Brisson.* A. d. Franz. übers. von *F. C. Drechsler* und zu Anmerk. versehen von *J. B. Trommsdorff.* Mainz. 1798. 8.

218. b. *Elements of the chemical and natural history of mineral substances, by Brisson; transl. Lond.* 1800. 8.

219. Tafeln der allgem. Naturgeschichte, nach ihren 3 Reichen, nebst vollständiger Enumeration aller bis jetzt bekannten Naturkörper u. synoptischer Uebersicht ihrer Kennzeichen. Herausgegeben von *F. J. Bertuch,* Mineralreich. Weimar. 1801. 4. M. ill. K. Neue Ausgabe. Das. 1807. 8. (d. Mineralreich hat 4 Hefte).

220. a. Das Mineralreich oder charakterisirende Beschreibung aller zur Zeit bekannten Mineralkörper, als Kommentar zu den *Bertuch'schen* Tafeln der allgem. Naturgeschichte. Von *K. K. Haberle.* Weimar. 1806. 8. M. K.

221. *Elémens du Physique expérimentale, de Chimie et de Minéralogie, suivis d'un abrégé d'Astronomie à l'usage des Lycées et autres établissemens d'industrie public. Par Jacotot. V.* 1—3. *2. éd. totalrefond. et augm. Paris.* 1804—1805. 8. M. K. (Der Kupferband in 4.)

222. Anleitung zum Studium der Mineralogie für Anfänger von *Ch. K. Andre.* M. 1 K. Wien. 1804. 8.

223. *J. A. Schönbauer's* neue analytische Methode die Mineralien und ihre Bestandtheile richtig zu bestimmen. Ein Leitfaden zur Selbstübung und zum Selbstunterrichte in der Mineralogie. B. 1 — 2. (Der 2. Bd. ist von *F. Schönbauer* d. S. herausgegeben) Wien. 1805 u. 1809. 8 (Ein Auszug dieser Schrift ist *J. A. Schönbauer's* Determinationssystem. Insbruck. 1809. fol.).

224. Charakterisirende Darstellung der gemeinnützigsten, sowie der am

Digitized by Google

XIII. Geologie. Geognosie.

Oberstein vorkommenden Mineralien, mit Hinsicht auf *Werner's* und *Haüy's* Beobachtungen und die neuesten chemischen Untersuchungen entworfen, und zum Gebrauche für Schulen und Lehrerstalten sowie auch zum Selbstunterrichte für Liebhaber des Naturgeschichte, die schon selbst kleine Mineraliensammlungen besitzen, bestimmt von *K. K. Haberle*. M. K. Weimar. 1806. 8.

225. *Traité élémentaire d'histoire naturelle, par A. M. Constantin Duméril. Ouvrage composé par ordre du Gouvernement pour servir à l'enseignement dans les Lycées. Deuxième éd. av. planch. V.* 1—2. *Paris.* 1806. 8. — Die 1. Ausgabe erschien daselbst. 1804. 8.

226. Naturgeschichte des Mineralreiche. Mit Abbild. Stadtambof. 1806. 8. Auch unter dem Titel: allgemeine Naturgeschichte. 6. Thl. Mineralreich.

227. Gemein faßlich geordnete und gemeinnützige Naturgeschichte für naturkundige Liebhaber derselben und für die erwachsene Jugend. Herausgegeben von *J. F. Sahles*. Zweyte und letzte Hälfte, welche die Botanik und Mineralogie (von *Dr. Rau* bearb.) enthält. M. K. Rothenburg a. d. T. 1807. 8.

228. *Traité élémentaire de minéralogie, avec des applications aux arts; ouvrage destiné à l'enseignement dans les lycées nationaux; par A. Brongniart. V.* 1—2. *Paris.* 1807. 8.

228. * *Minéralogie à l'usage des gens du monde, contenant les caractères qui servent à reconnaître les minéraux et a les distinguer les uns des autres; l'indication de ceux qui sont connus des minéralogistes et des descriptions détaillées des pierres precieuses et autres, des métaux, des sels, des bitumes et généralement de tous les minéraux, qui sont employés dans l'économie domestique, les arts et le luxe avec des rapprochemens entre les noms donnés par les naturalistes et ceux que les gens du monde, les artistes, les lapidaires, joualliers et bijoutiers leurs ont donnés: ouvrage qui peut être utile aux jeunes gens en leur donnant des connaissances utailles et en leur inspirant le gout d'études minéralogiques plus profondes, par J. B. Pujoulx. Paris.* 1812. 8. Mit Kupfern.

XIII. Geologie. Geognosie.

1. *J. Worgey Disput. de mineralium generatione. Resp. Gerh. Wichmann. Witteb.* 1658. 4.

2. *Ath. Kircheri Synopsis mundi subterranei, eum ejus itinere aestat. coelesti. Herbip.* 1660. 4.

3. *a. Athan. Kircheri Mundus subterraneus in XII libr. digestus. C. tab. aen. Amstel.* 1664—65. Fol. — *Ed. III. ibid.* 1678. Fol. Eine Holländ. Uebers. Amsterd. 1682. Fol.

4. *G. Sternberger Diss. de montibus. Lips.* 1661. 4.

5. *J. E. Hering Disp. de ortu lapidum. Resp. J. C. Schweigger, Witteb.* 1665. 4.

6. *G. Thilo Diss. de monte, Resp. C. Schuller. Witteb.* 1667. 4.

7. *Th. Sherley's philosophical essay, declaring the probable causes whereof stones are produced in the greater world. Lond.* 1672. 8. Eine Lat. Ausgabe. Hamburg. 1675. 8.

8. *Palladii Chymicae Arcana detecta, sive Mineralogia naturalis et artificialis. In naturali occidituz, quomodo a natura metalla in visceribus terrae generantur etc. Aust. J. Gobrat, Genev.* 1674. 12.

9. *J. Grandii de veritate diluvii universalis ut Tectaceorum, quae procul a mari reperiuntur, generatione epistola. Venet.* 1676. 4.

10. *R. Boyle observat. de generatione metallorum. Lond.* 1676. 12. *Ibid.* 1678. 8.

11. *a. R. Boyle trast. de temperie subterraneorum regionum. Genevae.* 1680. 4.

12. *Th. Burnet' tellaris theoria sacra, orbis nostri originem et mutationes generales, quas aut jam subiit, aut olim subiturus est, complectens. Libri duo priores, de diluvio et paradiso. Lond.* 1681. 4. *C. tab. aea.* — *Libri duo posteriores, de conflagrations mundi et de futuro rerum statu. Lond.* 1689. 4.

13. *a. T. Burnet the Theory of the earth. The 2 first books, concerning the deluge and paradise. Lond.* 1684. Fol. Mit Kupfern.

14. *b. T. Burnet theoria sacra telluris. D. i. heiliger Entwurf, oder biblische Betrachtung des Erdreichs. A. d. Lat. mit Anmerk. von J. J. Zimmermann. Hamb.* 1698. 4.

15. *c. Some animadversions upon a book intitaled: the theory of the earth; by H. Croft. Lond.* 1685. 8.

16. *d. J. J. Birchero d Anti-Burnetius s. tractatus in quo opus creationi diei tertii explicatur et telluris forma, aquarum altitudo et copia illustratur. Hafn.* 1668. 8.

17. *e. J. J. Birchero d tractatus curiosus de terra et aqua, in qua terrae origo, forma et mutationes ante et post diluvium, nec non montium, fluviorum, aquarumque fluxus, copia et altitudo traditur et contra novatores vindicatur. Francof. ad M.* 1694. 8.

18. *J. Bilberg praes. dispatatio de natura montium. Resp. J. Emstelius. Holm.* 1681. 8.

19. *M. Lipenio praes. Ορολογια, s. dispatatio physica de montibus. Resp. N. Grünberg. Stetini.* 1675. *rec. Hildesh.* 1684. 4.

20. *Le monde naissant, ou la creation du monde demonstrée par des principes tres simples et tres conformes à l'histoire de Moyse. Utr.* 1696. 8.

21. *E. Worren Geologia, or a discourse concerning the earth before the deluge. Lond.* 1690. 4.

22. *a. (Burnet) An answer to the late objections made by E. Warren against the theory of the earth. Lond.* 1690. 4.

23. *Th. Robinson Anatomy of the earth. Lond.* 1694. 4.

24. *a. Th. Robinson Observations on the natural history of this world of matter and of this world of life; being a philosophical discourse, grounded upon the Mosaic system of the creation and the flood. Lond.* 1699. 8.

25. *b. Th. Robinson Vindication of the philos. exposition of the Mosaic system of creation. Lond.* 1709. 8.

26. *An essay towards a natural history of the Earth and terrestrial bodies, especially Minerals, with an account of the universal deluge and of effects that it had upon the earth, by J. Woodward. Lond.* 1695. 8. *Sec. ed. Lond.* 1702. 8. Nochaud. Aueg. *Lond.* 1723. 8. *Ibid.* 1726. 8. mit verändt. Titel.

27. *a. E. Cumerarii dissertationes Taurinens. epist. physico-medicae. Tubing.* 1712. 8.

28. *b. J. Woodward Specimen geographiae physicae, ubi speciatim de corporibus terrestribus et mineralibus etc. Ed. J. J. Scheuchser. Tigurt.* 1704. 8. Eine verm. und verb. Aueg. hievon gab *Scheuchser* nachher unt. folg. Titel heraus:

29. *c. J. Woodward naturalis historia telluris illustrata et aucta, una cum eiusdem defensione, praesertim contra naperas objectiones E. Camerarii, accedit methodica et ad ipsum naturae norman instituta fossilium in classes distributio. Lond.* 1714. 8. (In's Engl. übers. v. *B. Holloway.*)

30. *d. Geographie physique, ou essay sur l'histoire naturelle de la terre par Woodward par M. Noguez, avec la reponse aux observations de M. Camerarius et plusieurs lettres ecrites sur la meme matiere etc. trad. de l'Angl. p. J. P. Nicéron. Paris.* 1735. 8. M. K. E. o. Aueg. Amsterd. 1753. 8.

31. *e. J. Woodward's* physik. Erdbeschreibung, oder Versuch einer natürlichen Historie des Erdbodens, welcher zugleich die von dem berühmten *E. Camerarius* dagegen gemachte Einwürfe u. des Autoris Beantwortung etc. beigefügt sind. Nach den Franz. übers. T. 1 — 6. Erfurt. 1744. 8.

32. *f. J. Woodward's* Beantwortung der Anmerkungen über seine physikalische Erdbeschreibung. Erfurt. 1746. 8.

33. *g. A Letter to the learned D. Woodward by Dr. Byfield. The sec. ed. Lond.* 1719. 8.

34. *W. Whiston a new theory of the earth. Lond.* 1696. 8. Zweite vermehrte Aueg. Lond. 1708. 8. Dritte Aueg. Das. 1722. 8. M. K.

35. *a. W. Whiston nova telluris theoria* d. h. neue Betracht. d. Erde, nach ihrem Ursprunge und Fortgange bis zur Hervorbringung aller Dinge etc. A. d. Engl. von Swenius. Frankf. 1713. 4.

36. *Remarks on some late papers, relating to the universal deluge, and to the natural history of the earth. by J. Hurris. Lond.* 1697. 8.

37. *Urb. Hjärne den korta u ledningen til malm-och bergarter mineraliert etc. efterspörjande och a gifvande beswarod. T* 1 — 2. *Stock* 1702 — 1706. 4. M. Holzsch.

38. *H. Vallerio praef. diss. e hibens montium differentium. Res W. Harkman. Upsal.* 1702. 8.

39. *E. Dikinson physica vet et vera, sive tract. de naturali ver tate Hexameri Mosaici. Lond.* 170 4. *Roterod.* 1703. 4. *Hamb.* 170 8.

40. *J. J. Hansen Diss. de ext riori crustae terrane mutationibu Hafn.* 1706. 4.

41. *J. Ludeen de lithogenes macro- et microcosmi exercitatio phy sico-medica. L. Bat.* 1713. 12.

42. *E. Holtberg Diss. physi prima do origine et natura montiu et fontium. Resp. P. Heiberg. Hu niae.* 1713. 4.

43. *J. Ray Three physico-th logical discourses, concerning the pr mitive chaos and creation of t world; the general deluge, its cau and effects; the dissolution of t world and future conflagration. Thi edition. Lond.* 1713. 8. Die ers ten Ausgaben *Lond.* 1692 u. 169 8. — Vierte Ausgabe cum praef. *De hami. Lond.* 1721. 8. M. K. Ueb setzungen. Eine Deutsche unt. d. Tit. Kleoblättlein, der Welt Anfang, Ve änderung, Untergang. Hamb. 169 8. — Unt. d. Tit.: Physico-theo Betrachtungen. Leipz. 1732. 8. Neu verb. Aueg. v. *T. Arnold. Das.* 1750 8. — Eine Holl. 2. Aueg. Rotterd 1719. 8. — Eine Franz. Utrech 1714. 8.

44. *J. G. Liebknecht discu tus de diluvio maximo, occasione in venti nuper in comitatu Lambacens et ex mira metamorphosi in minera ferri matati ligni etc. Gies. e Francof.* 1714. 8. *M. K.*

45. *M. G. Loetschero praes. diss. de lapidum concretione et accre tione. Resp. S. F. Bucher. Witte bergae.* 1715. 4.

46. *J. G. Gregorii Orographi* oder Beschreibung der berühmteste Berge in den 4 Welttheilen. Frank u. Leipz. 1715. 8.

47. *E. Swedenborgii Prodro mus princip. rer. nat. Amst.* 1721 8. *M. K.*

48. *a. E. Swedenborgii prin cipia rerum naturalium s. novorum tentaminum phaenomena mundi elem philos. explicandi. T.* 1—3. *Dres et Lips.* 1734. *Fol. M. K.*

49. *J. J. Scheuchzer Diss. d diluvio. Resp. J. C. Scheuchser. Ti gurt.* 1722. 4.

50. 51. *J. G. Baiero praes. dis fossilia diluvii universalis monumenta Resp. G. Ch. Eichler. Altorf.* 1722 4.

52. *J. F. Wucherer historia creationis, observation. physicis illu strata. Jenae.* 1729. 4.

Digitized by Google

XIII. Geologie. Geognosie.

53. *Della storia naturale delle Gemme, delle Pietre, e di tutti i Minerali, ovvero della Fisica Sotterranea di D. Giacinto Gimma. T. 1—2. Napoli.* 1730. 4.

54. *J. F. Henckel idea generalis de lapidum origine, per observationes, experimenta et conjecturia succincte adumbrata. Dresd. et Lips.* 1734. 8.

55. *J. S. Albrecht Progr. quo fossilia figurata diluvii universalis testimonia esse probat. Coburg.* 1734. 4.

55. * *Histoire naturelle de l'univers, dans laquelle on rapporte des raisons physiques sur les effets les plus curieux et les plus extraordinaires de la nature. Par Mr. Colonne. T. 1—4. Paris.* 1734. 8. (Vorzüglich auch über Vulkane.)

56. *Originem mundi ex montibus vallibusque prael. M. C. Hanovio a.* 1735 *defendet J. L. Wolff. Gedani.* 1735. 4.

57. *S. Klingenstierna praes. specim. acad. exhibens momenta nonnulla circa ortum fossilium solidorum. Resp. J. Ekman. Upsal.* 1736. 8.

58. *J. J. Baccheri physica subterranea, profundam subterraneorum genesin, e principiis hucusque ignotis, ostendens. Specimen Baccherianum, fundamentorum, documentorum, experimentorum, subinuxit G. F. Stahl. Lips.* 1738. 8. (D. ersten Ausgaben *Francof.* 1664 und 1669. 8.)

59. *a. J. J. Becher's* chymisches Laboratorium oder unterirdische Naturkundigung; a. d. Lat. übers. Frankfurt. 1690. 8.

60. *C. B. Haehbel* allgem. und neueste Welthesschreibung, in welcher die vornehmst. Merkwürdigkeiten, so über, auf und unter der Erde vorkommen, behörig vorgetragen werden. T. 1—2. Breil. 1739. 8.

61. *J. P. Lohé Diss. de diversa lapidum origine. Lugd. Bat.* 1742. 4.

62. *Theorie de la figure de la terre par M. Clairaut. Paris.* 1743. 8. Mit Kupfern.

63. *J. G. Sulzer's* Untersuchung von dem Ursprunge der Berge. Zürich. 1746. 4. Mit Kupfern.

64. *J. G. Krüger's* Geschichte der Erde in d. allerältesten Zeiten. Halle. 1746. 8. Mit Kupfern.

65. *a. J. G. Krüger Diss. qua Geogenia et Cataclysmologia Whistoniana dubia redditur. Halae.* 1750. 4.

66. *G. A. Costantini in verita del diluvio universale vindicata dai dubbii, e dimostrata nelle sue testimonianze. Venezia.* 1747. 4. 2. Aug. Dasselbst. 1761. 4. Mit Kpfrn.

67. *H. F. Delii Diatribe phys. q. est. Rudera terrae mutationem particularium testes possibiles pro diluvii universalis testibus non habenda, occasione inversionis Linnae et Collao in America meridionali. Lips. et Wolfenb.* 1747. 4.

68. *Telliamed, ou entretient d'un philosophe Indien avec un missionaire Français sur la diminution de la mer, la formation de la terre etc. mit an ordre sur les mémoires de feu M. de Maillet, par J. A. G***. T. 1—2. Amsterd.* 1748. 8. 2. Aug. Basel. 1749. 12. — Eine Engl. Uebers. Lond. 1749. 8.

69. *M. Trivenald Tal, om ämne och orsaker til metallernes och mineraliernes födo tillgande och magnande växt i jorden, hallit ar* 1740. *Stockh.* 1746. 8.

70. *a. M. Trivenald* von dem Grundstoffe und den Ursachen der Nahrung, des Wachsthums und der Reife der Metalle und Mineralien in der Erde. A. d. Schwed. übers. von *K. G. Gröning. Leipz.* 1795. 8.

71. Untersuchungen vom Meere auf die Veranlassung einer Schrift de *Columnis Herculis* von *G. G. Schwarz. Frankf. und Leipz.* 1750. 4.

72. *Nouvelles idées sur la formation des fossiles. (Par de Robien.) Paris.* 1751. 8.

73. *a. (De Robien) Dissertation sur la formation de trois différentes espèces de pierres figurées, qui se trouvent dans la Bretagne, à la suite de ses idées sur la formation de fossiles. Paris.* 1751. 8.

74. *T. Gobrini de origine montium philosophica disquisitio prima. Pisauri.* 1752. 8.

75. *J. F. Albrecht's* Versuch eines neuen Beweises, daß die Sündfluth allgemein gewesen sei. Nordh. 1752. 8.

76. *Mémoires sur la structure intérieure de la terre, par Et. Bertrand. Zurie.* 1752. 8. (Eine andere Ausgabe. Das. 1760. 8.)

77. *a. Essais sur les usages des montagnes avec une lettre sur le Nil par E. Bertrand. Zurie.* 1754. 4.

78. *G. Hermens praes. diss. de generatione lapidum et crystallisationes. Resp. J. Ojebom. Lond. Goth.* 1752. 4.

78. * *Histoire des anciennes Révolutions du globe terrestre. (Trad. de l'Allem. par Sellius, revue et augm. par Sépher.) Paris.* 1752. 12.

79. *Della riflessione de corpi dall' Acqua e della diminuzione della mole de' fasti ne' torrenti, e ne fiumi discrtazione due. Parma.* 1753. 4.

80. *J. G. Lehmann's* Abhandlung von den Metallmüttern und der Erzeugung der Metalle etc. Berlin. 1753. 8. Mit Kupfern.

81. *a.* Versuch einer Geschichte von Flöz-Gebirgen, betreffend deren Entstehung, Lage, darin befindlichen Metalle, Mineralien und Fossilien etc. von *J. G. Lehmann. Berlin.* 1756. 8. Mit Kupfern.

82. *b. Specimen Orographiae generalis, tractus Montium primarios, globum nostrum terraqueum pervagantes sistens. a. J. G. Lehmann. Petrop.* 1762. 4.

83. *J. Brownallius Betänkande om vattumininkningen. Stockh.* 1755. 8. Mit 1 Karte.

XIII. Geologie. Geognosie.

84. *De tota stratorum telluris et rotatione, qua corpora marina in loca mediterranea translata sunt comment. Pragae.* 1756. 4.

86. *I. I. Langio diss. qua genesis mineralium variis observationibus illustratur. Resp. W. Mallinckrodt. Halae.* 1756. 4.

86. *P. Kalm praes. diss. examen animadversionum pseudonymi cujusdam de hypothesi diminutionis aquarum sistens. Resp. I. Browallius Aboae.* 1757. 4.

87. *J. A. Braun oratio de inigmoribus telluris mutationibus. Petropoli.* 1757. 4.

88 — 90. *a. a. b. J. G. Walterius on malmgangars natur och bestaffenhet. Resp. Jo. Hamberg. Ups.* 1757. 4. — *om malmgangars uppkande. Resp. J. L. Roman. Upt.* 1757. 4. — *om malmförande bergs egenskaper. Resp. C. F. Scheffel. Upt.* 1759. 4.

91. *c. J. G. Walterii Diss. de montium origine. Resp. L. Ekstrand. Upt.* 1758. 4.

92. *d. J. G. Walterio praes. diss. de vestigiis diluvii universalis. Resp. D. J. Lagerlöf. Upt.* 1760. 4.

93. *e. J. G. Walterius de diversitate montium extrinseca. Resp. Th. G. Bjerling. Upt.* 1760. 4.

94. *f. J. G. Walterii Diss. de origine Geocosmi ab aqua. Upt.* 1760. 4.

95. *g. J. G. Walterius de inerementis montium dubiis. Resp. P. Fristendahl. Upt.* 1761. 4.

96. *h. J. G. Walterii Diss. de mutata facie telluris. Resp. Wagering. Upt.* 1761. 4.

97. *i. J. G. Walterii Diss. de diluvio universali. Resp. Petharlin. Upt.* 1761. 4.

98. *k. J. G. Walterii Diss. de vegetatione mineralium. Resp. Zetterberg. Upt.* 1761. 4.

99. *l. J. G. Walterius om de mineralisk kroppars forvittring, i luften. Resp. A. Nejman. Upt.* 1766. 4.

100. *m. J. G. Walterii meditationes physico-chemicae de origine mundi, imprimis Geocosmi eiusdemque metamorphosi. Holm. et Ups.* 1779. 8. *M. K.* (In's Deutsche übers. von *C. F. Kellen. Erfurt.*, 1782. 8.)

101. *n. De l'origine du monde et de la terre par Walterius, trad. par M. J. B. D. *** (Dubois). Varsovie et Paris.* 1780. 12. *Avec fig.*

102. *E. Pontoppidan's* Abhandl. von der Neuigkeit der Welt. A. d. Dän. v. *C. G. Mengel.* Kopenh. u. Leipz. 1753. 8.

102. * Entdeckung der wahren Ursache von Ebbe und Fluth auf dem Meere, dabei zugleich von der innern Beschaffenheit der Erde, der unterirdischen Wasser, Feuer und Luft, und von dem Ursprunge der Quellen gehandelt wird. Von *K. Binninger.* Breslau. 1761. 8. Auch Französisch (*la véritable cause du flux et de la mer*). Halle. 1749. 8.

103. *Traité du Deluge par tout de la méthode d'un Thermomètre universel. Basle.* 1761. 4. *M.*

103. *A treatise on the deluge. A. Catcott. Lond.* 1761. 8.

105. *J. G. Baumeri de montibus argillaceo-calcareis, gillaceo-gypseis. Erfordi.* 1761. 4.

106. *a. J. G. Baumeri de terra geographice et hydrographice terraneae est. Gies.* 1779. 4. *aem.*

107. *B. E. Raspe Specimen storiae naturalis globi terraqueo cipue de novis e mari natis et ex his exactius describendis servatis ulcerius confirmanda telluris hypothesi de origine mundi et corporum petrefactorum. Lips.* 1763. 8. *C. tab. aen.*

108. *G. Ch. Silberschlag* Theorie der Erde, oder sehr Untersuchung der ursprünglichen dung der Erde, nach den neue der heil. Schrift u. d. Grundsätzen Naturlehre und Mathematik. Berl. 1764. 4. M. K.

109. *Meindert Semeyns's* Lust der Wirkung des Magnets bey Abhandlung von der innern Beschaffenheit der Erdkugel. Nürnb. 1764.

110. *C. A. Mangold progr. necessitate solliciteque investigandi terras ad utilem mineralium cognitionem. Erf.* 1765. 4.

111. *Bengt Ferner Tritius vattu-minskningen, förnemligt i Tal ind Praestlidi sjuggande i kapt Academien. Stockh.* 1765. 8.

112. *Physisk Beskrifning för Indelningen af Klotet på cormographiska Skillnader i ungnar Författad af T. Bergman. T. 1—2. Upsa.* 1766 — 7. *M. K.*

Eine Dänische Uebers. von *J. H. Brandt.* Kopenh. 1771. 8. M. K.

113. *a.* Physikalische Beschreibung der Erdkugel von *T. Bergman.* A. d. Schwed. von *L. H. Röhl.* B. 1—2. Greifswalde. 1769. 8. M. K. — 2te Aufl. u. verm. Ausg. Das. 1780. 8. 3. Aug. Das. 1792. 8.

114. *Dissertatio exterioris telluris terraquei et inprimodo corporis mutationes et inprimis de montis terrestris portentosi. Diss. Erf.* 1767. 8. Ohne Namen des Verf.

115. *J. F. Buch* von einigen in Erde befindlichen denkwürdigen Dingen etc. 1768. 4. (Ohne Verlagsort.)

115. * *A. Schmidt de structura interiori globi terraquei. Berl.* 1768. 8.

116. *J. A. Unzer's* physikal. Untersuchungen von der Struktur der Felsen und den Ursachen der Erdbeben. Hamb. u. Lübeb. 1768. 8.

117. *P. A. Gadd mineralogisk handling om Finska Sjelfvar. Resp. Jos. Mollis. Abo.* 1768. 4.

117. * *Recherches sur les découvertes microscopiques de l. a. Spallanzani, trad. de l'Ital. avec*

Digitized by Google

XIII. Geologie. Geognosie.

notes, de recherches phys. et métaphys. sur la nature et la religion et sur une nouvelle Théorie de la Terre; par Turberville. V. 1 — 2. Paris. 1769. 8.

118. (C. T. Delius) Abhandlung von dem Ursprunge der Gebirge und der darin befindlichen Erzadern oder den sogenannten Gängen und Klüften, ingleichen von der Verersung der Metalle und insonderheit des Golds. Herausgegeben v. Sahreber, M. K. Leipz. 1770. 8.

119. *J. H. G.* von Justi Geschichte des Erdkörpers aus seinen äußerlichen und innerlichen Beschaffenheiten hergeleitet. Berlin. 1771. 8.

120. *A. Zeplichal's* Einleitung zur bergmännischen Kenntnis d. Erdhalts. Bresl. (1771.) 8. M. K.

121. (*G. C. Füchsel*) Entwurf zu der ältesten Erd- und Menschengeschichte etc. Frankf. u. Leipz. 1773. 8.

121. * *Abrégé de l'histoire du globe; par de Lorme. Paris. 1775. 8.*

122. *S. Dotty Diss. de successivo tellaris habitabilis incremento. Traj. O. 1776. 4.*

123. *J. G. Rosenmülleri antiquissima telluris historia a Mose Gen. 1. descripta. Ed. sec. Ulm. 1776. 8.* Die erste Ausg. Erlang. 1775. 4. (Ins Deutsche übersetzt. Nürnberg. 1782. 8.)

124. *J. E. B. Wiedeburg's* neue Muthmaßungen über die Sonnenflecken u. die erste Geschichte der Erde. Gotha. 1776. 8.

125. *Histoire naturelle, générale et particulière, servant de suite à la théorie de la Terre et d'introduction à l'histoire des minéraux; par G. L. Le Clerc Comte de Buffon. Supplem. T. 1 — 4. Paris, 1776. 12.*

126. *e. Storia naturali generale e particolare per servire di seguito alla teoria della terra e d'introduzione alla storia de minerali del Sig. Conte de Buffon. Suppl. T. 1 — 2. Milano, 1778. 8.*

127. *b. G. L. le Clerc Comte de Buffon les Epoques de la nature. V. 1 — 2. Paris. 1778. 8.* Daselbst. 1780. 12. V. 1 — 2. M. Kupfern.

128. *c. Buffon's* Epochen der Natur. A. dem Franz. von *J. F. Hackmann. B. 1 — 2.* Petersburg u. Leipz. 1781. 8. Mit Kupfern. 2 Bände. — Eine Poln. Uebers. Warschau. 1787. 8. — Eine Engl. Uebers. 1793. 8.

129. *Observations sur la Formation des Montagnes et les changements arrivés au globe, particulièrement à l'egard de l'Empire Russe; par P. S. Pallas, St. Petersb. 1777. 4.*

130. *a. P. S. Pallas's* Betrachtung über die Beschaffenheit der Gebirge und die Veränderungen der Erdkugel besonders in Beziehung auf das Russische Reich. Riga. 1779. 8.

131. *b. Lettres à M. le Comte de Buffon, ou critique et nouvel essai sur la Théorie générale de la terre, avec une notice de dernier discours de M. Pallas sur la formation des Montagnes etc. (Par E. Bertrand). Bétanzon. 1780. 12.*

132. *An Inquiry into the original state and formation of the Earth deduced from facts and the Laws of Nature etc. Ed. 2. consid. enlarg. and illustr. with Plates by I. Whitehurst. Lond. 1786. 4.* Die 1. Ausg. Lond. 1778. 4.

133. *a. I. Whitehurst's* Untersuchung über den ursprünglichen Zustand und die Bildung der Erde. A. d. Engl. Nebst Zusätzen und Anmerk. des Uebers. Leipzig. 1788. 8. Mit Kupf.

134. *b. The Works of I. Whitehurst. Lond. 1791. 4.*

135. *Lettres physiques et morales sur les montagnes et sur l'histoire de la terre et de l'homme; adressées a la Reine de la grande Bretagne par I. A. de Luc. V. 1 — 6. Amsterd. 1778 — 1780. 8.* — Eine a. Ausg. Paris. 1778. 8. (Mit veränderten Titel.)

136. *a. I. A. de Luc's* phys. und moralische Briefe über die Berge und die Geschichte der Erde und d. Menschen. A. d. Franz. von *H. M. Marcard. B. 1 — 2. Leipz. 1778 — 82. 8.*

137. b. Physikalische und moralische Briefe über die Geschichte der Erde und des Menschen etc. von *I. A. de Luc.* A. dem Franz. mit einiger Abkürzung übers. (von *J. S. T. Gehler.*) B. 1 — 2. Leipzig. 1781 — 82. 8.

138. *c. Lettres sur l'Histoire physique de la terre addressées a M. Blumenbach et renfermant des nouveaux preuves géologiques et histor. de la Mission de Moyse par I. A. de Luc. Paris. 1799. 8.*

138. *d.* * *Abrégé de principes et de faits cone. la cosmologie et la géologie. Par I. A. de Luc. Brunsvic. 1802. 8.*

138. *e.* ** *Annonce d'un ouvrage de I. A. Reimarus sur la formation du globe. Par I. A. de Luc. Hanovre. 1803. 8. Vergl. diesen Abschn. Nro. 228.*

139. *f. Introduction à la physique terrestre par les fluides expansibles prée. de deux mémoires sur la nouvelle théorie chimique considérée sous différens points de vue; p. s. de suite et de développement aux: Recherches sur les modifications de l'Atmosphère. Par de Luc. V. 1 — 2. Paris, 1803. 8.*

140. *g. Traité élémentaire de géologie, par I. A. de Luc. Paris. 1809. 8.*

140. * *Histoire des premiers tems du monde prouvée par l'accord de la Physique avec la Génèse; par Borchier. Paris. 1778. 12.*

141. *Histoire naturelle du globe, ou Géographie physique (formant la 4. P. des Oeuvres de l'Auteur); par M. Sauri. V. 1 — 2. Paris. 1779. 12.*

142. *a. Sauri's* natürl. Geschichte des Erdbodens, von der Erdkugel, Steinen, Salzen, Minern, Metallen etc. B. 1 — 2. Nürnberg. 1779 und 1780. 8.

142. * *L'notion du Feu central bannie de la surface du globe et le soleil rétabli dans ses droits. (Par I. B. L. de Rome de l'Isle.) Stokholm et Paris. 1779. 8.* — Neue Ausgabe unter d. Namen des Verfassers. Paris. 1781. 8.

143. *K. A. Gerhard's* Beobachtungen und Muthmaßungen über den Granit und Gneis. Berlin. 1779. 8.

143. a. * *K. A. Gerhard* über die Umwandlung und über den Uebergang einer Erd- und Steinart in die andere. Berlin. 1788. 8.

144. *Antiquity and duration of the world by O. H. Toulmin. Lond. 1780. 8.*

144. a. * *The eternity of the world by O. H. Toulmin, Lond. 1785. 8.*

144. ** *I. M. Habe de tellaris forma ilber singularis. Warsoviae. 1780. 8.*

144. † *Physique du monde; par de Maniores et Gouvier. V. 1 — 5. Paris. 1780 — 87. 4.* (Insbesonders gegen *Buffon's Epoques de la nature.*)

145. *I. E. Silberschlag's* neue Gedanken oder Erklärung der Mosaischen Erderschaffung nach physikalischen und mathematischen Gründen. B. 1 — 2. Mit Kupfern. Berlin. 1780. 4.

146. a. Philosophisch physikalische Fragmente über die Geogenie von *Silberschlag*, nebst einem philosophischen Sendschreiben des Verf. an den *Freih. v. Dimont.* Bresl. 1783. 4.

147. b. Die vertheidigte Geogenie. (Als 3. Theil zu Nro. 145.) Berlin. 1783. 4. Mit Kupfern.

148. c. Kritische Beilage zu dem 3. Theile der Geogenie oder nähere Darstellung der vertheidigten Geogenie in Beziehung auf die Rezension des Hrn. *Michaelis* und die philosophisch-physikalischen Fragmente eines Ungenannten. Auf Veranlassung naturforschender Freunde (von *I. E. Silberschlag*). Götting., Leipz. u. Breslau. 1784. 4.

149. *R. P. de Lamanon sur l'origine et la formation des montagnes, des vallées et des plaines. Paris. 1781. 8. Avec des cartes.*

150. *W. F. Freih. von Gleichen*gen. Rafsworn von der Entstehung, Bildung, Umbildung u. Bestimmung des Erdkörpers etc. Dessau. 1782. 8.

151. *F. Güsmann's* Beiträge zur Bestimmung des Alters unserer Erde und ihrer Bewohner, der Menschen. Th. 1 — 2. Wien. 1782 — 83. 8.

152. *La terre habitable, on essay sur la structure extérieure et intérieure du globe. Lond. et Paris. 1782. 8. M. K.*

153. *F. W. Sack* die Sündfluth mit forschendem Auge betrachtet, zur Aufklärung d. Naturgeschichte. Breslau. 1782. 8. M. Kupfern.

153. a. † *F. W. Sack's* Geologie oder Betrachtung der Erde. Breslau. 1785. 8. Mit Kupfern. Supplement dazu. Das. 1785. 8. M. K.

153. * *Vues pour la Géographie physique; par Ducarla. V. 1 — 4. Paris. 1783. 8.*

153. a. ** *Du Déplacement des mers; par Ducarla. Paris et Genève. 1787. 8.*

154. *Essai d'un système des traditions de la nature dans le regne minéral par Mr. le Comte G. de Rasoumowsky. Lausanne. 1788. 12.*

155. a. Des Hrn. Gr. von *Rasoumowsky* Versuch eines Systems der Uebergänge der Natur in dem Mineralreiche. A. d. Franz. Gotha. 1788. 8.

156. b. u. 157. Des Hrn. Gr. von *Rasoumowsky* Versuch eines Systems der Uebergänge der Natur in dem Mineralreiche, zur Fortsetzung der Hrn. *J. M. Ts.* (*J. M. Taschopp*) Dresd. 1787. 8.

158. Erfahrungen vom Innern der Gebirge, nach Beobachtungen gesammelt und herausgegeben von *F. W. H. von Trebra.* M. K. Dessau und Leipz. 1785. Fol.

159. a. *Observations de Mr. Trebra sur l'Interieur des Montagnes, précedées d'un plan d'une histoire gén. de la Minéralogie par M. de Veltheim, avec un discours préliminaire et des notes de Mr. Bar. de Dietrich. Paris et Strasbourg. 1787. Fol. M. K.*

160. Geschichte unseres Erdkörpers von den ersten Zeiten der Schöpfung des Chaos an und von den Revolutionen desselben durch Vulkane, Erdbeben und Ueberschwemmungen; von *J. L. Christ.* Frankfurt und Leipz. 1795. 8. M. K.

161. *A Dissertation on the Antiquity of the Earth, read at the Royal Society by J. Dougla. Lond. 1785. 4.*

162. *Essais sur les montagnes, par le C. de N. Amsterd. 1705. 8.*

163. *Rob. Mil'n Course of physico theological Lectures on the uses of the world, from the creation the deluge. Lond. 1786. 8.*

164. Drei Briefe über die Gebirgslehre für Anfänger und Liebhaber von *J. K. W. Voigt.* Weimar. 1785. 8. 2. verm. u. verb. Au. 1786. 8.

Ins Franz. übers. von *Fontallard.* Strasburg u. Paris. 1787. 8.

165. c. Erklärendes Verzeichniß einer Sammlung von Gebirgsarten nach der Klassifikation in *Voigt's* drei Briefen über die Gebirgslehre. Leipz. 1787. 8.

166. b. *J. K. W. Voigt's* erklärendes Verzeichniß seiner neuen Kabinets von Gebirgsarten. Weimar. 1792. 8. 3. verb. Aufl. Das. 1795. 8. 4. Aufg. 1805. 8.

167. c. Praktische Gebirgskunde von *J. K. W. Voigt.* M. einem Kupf. Weimar. 1792. 8. Zweite vermehrte Aufl. Das. 1797. 8.

168. d. Generaltabelle über sämmtliche bekannte Gebirgsarten nach *Voigt's* praktischer Gebirgskunde. Weimar. 1792. Fol.

169. *Lettres d'un voyageur sur les causes de la structure actuelle de la terre. Strasbourg. 1786. 8.*

Digitized by Google

XIII. Geologie. Geognosie.

170. *Mémoires présentés à l'Académie imp. des sciences pour repondre à la question mineralogique proposée pour le prix de 1785. St. Petersbourg.* 1786. 4.

171. *a. Essai sur l'histoire naturelle des Roches, précedé d'un Expose systematique des terres et des pierres, auquel l'Academie imp. des Sciences de St. Petersbourg a adjugé le premier accessit; par Mr. de Laudnay. Bruxelles et Paris.* 1786. 8.

172. *b. C. Haidinger's* systematische Eintheilung der Gebirgsarten, eine Abhandlung, welcher von der k. Akademie zu St. Petersburg der Preis zuerkannt wurde. Wien. 1787. 4. Eine andere Ausgabe mit etwas verändt. Titel. St. Petersburg. 1786. 4.

173. *De prima materia metallorum*, oder gründliche Nachricht vom wahren metallischen Samen und vom Ursprunge des gesamten Mineralreichs, von *G. J. Ingel.* Neue mit einigen Anmerkungen verm. Aufl. Zittau und Leipz. 1787. 8. Die erste Ausgabe. Zittau. 1754. 8.

174. Etwas über die Bildung des Basalts und die vormalige Beschaffenheit der Gebirge in Deutschland, von *A. F. v. Veltheim.* Leipz. 1787. 8. Zweite Aufl. Braunschweig. 1789. 8.

175. Kurze Klassifikation und Beschreibung der verschiedenen Gebirgsarten. Von *A. G. Werner.* Dresd. 1787. 4.

176. *a.* Neue Theorie von der Entstehung der Gänge mit Anwendung auf den Bergbau, besonders den Freibergischen, von *A. G. Werner.* Freiberg. 1791. 8.

In's Franz. übers. mit Anmerk. (zum Theil von *Werner* selbst) von *J. F. Daubuisson.* Paris. 1803. 8.

177. *C. F. Kestler von Sprengisein's* Untersuchung über die Entstehung der jetzigen Oberfläche unserer Erde, besonders der Gebirge. Mit illum. K. Leipz. 1787. 8.

178 *a.* 179. *J. J. Ferber's* Untersuchung der Hypothese von der Verwandlung der mineralischen Körper ineinander. A. den Akten der k. Akademie der Wissenschaften und Bergwerkung übers. und mit Anmerkungen vermehrt und herausgegeben von der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin. Berlin. 1788. 8.

180. *Diss. mineralogica de venarum metallifferarum origine, quam — def. J. G. L e n z.* Jenae. 1788. 8.

181. Briefe über die Bergkunde, über Eisengruben und Rohschmelzen. Von *G. Herwig.* Frankf. u. Leipz. 1789. 8.

182. *a.* Briefe über die Bergkunde, über Gebirge und Grubenbau, von *G. Herwig.* Marburg. 1790. 8. M. K.

183. *Remarques sur une dissertation de Mr. Monnet sur les montagnes et les terreins à mines en général, insérées dans le journal de Physiques sous l'année* 1786. *Leipz.* 1789. 8.

184. Versuch einer Anleitung zur geologischen Kenntniß der Mineralien von *H. F. Link.* Göttingen. 1790. 8.

185. Ueber die Bildung der Erde. Leipz. 1790. 8.

186. Beiträge für allgemeine Naturlehre und Geologie von *J. G. Tralles.* Bern. 1790. 8. M. K. (Auch unter dem Titel: Bestimmung der Höhe der bekannten Berge im Kantone Bern.)

187. *Della universale Rivoluzione sofferta dal Globo terraqueo. Lettera al Hor. Rota — scritta in Riposta da V.s. Bonza. Verona.* 1790. 8. (Vergl. Abschn. XII. Nro. 120.).

188. *J. Hutton Theory of the Earth; or an investigation of the laws observable in the composition, dissolution and restoration of land upon the globe.* (In den *Transact. of the royal Society of Edinburgh. V.* 1. 1788.). Auch besonders abgedr. 4. M. K.

189. *a. Original Letter to Dr. J. Hutton F. R. S. Edinburgh on his Theorie of the Earth from Mr. de Luc. Windsor.* 1790. 8.

189. *b.* * *Theory of the Earth, with proofs and illustrations by J. Hutton. Vol.* 1—2. *Lond.* 1795. 8.

190. *The Natural History of the mineral Kingdom. In three Parts.* 1. *Of the natural history of the strata of Coal and of the concomitant strata.* 2. *Of the natural history of mineral veins and other Beds and Repositories of the precious and useful metals.* 3. *Of the natural history of the prevailing strata and of the principal and most interesting Phenomena upon, and within the Surface of our globe by J. Williams, V.* 1—2. *Lond.* 1791 3. (Eine a. Ausgabe. Edinb. 1789. 8.) Vergl. Abschn. XIV. Nro. 450.

191. *a.* Hrn. *J. Williams* Naturgeschichte der Steinkohlen - Gebirge. Aus d. Engl. übers. u. mit Anmerk. vers. von *A. A. F. W.* Reichsfreiherrn von *Danckelman.* Dresd. u. Leipz. 1798. 8.

192. Geologischer Versuch über die Bildung der Thäler durch Ströme. (Von *J. L. Heim.*) Weimar. 1791. 8. (Aus *J. K. W. Voigt's* min. u. bergm. Abhandl.).

193. *Traité curieux sur les Cataclysmes ou Deluges, les Revolutions du Globe, le principe sexuel et la génération des mineraux, par un des Memb. de l'acad. de Cortone (Pongens). St. Germain en Laye et Paris.* 1792. 8.

194. *a. Essais sur divers sujets de Physique, de Botanique et de Minéralogie, on traités curieux sur les cataclysmes, les revolutions du globe, le principe sexuel et la génération des mineraux, composés à Richemont en* 1787, *par Pongens. St. Germain en Laye et Paris.* 1793. 8.

195. *J. F. W. Widenmann* über die Umwandlung einer Erd- und Steinart in die andere. Eine Preisschrift. Berlin. 1792. 8.

196. *F. W. Otto's* Abriß einer Naturgeschichte des Meeres. Ein Beitrag zur physischen Erdbeschreibung. B. 1 — 2. Berlin. 1792 — 1794. 8. Zweite Aufl. Daselbst. 1808. 8.

197. *a. F. W. Otto's* System einer allgem. Hydrographie des Erdbodens. Berlin. 1800. 8.

198. *J. H. Jung de originibus montium et venarum metallicarum. Marb.* 1793. 4.

199. Versuch über die erste Bildung der Erde nach Moses Bericht in physikalisch - chemischer Rücksicht von *G. W. Maier.* Basel. 1795. 8.

200. Untersuchungen über die Erde und den Menschen, mit einem Versuche über eine neue Theorie von der Oberfläche der Erde, von *F. A. Rimrod.* Wetzler. 1795. 8.

201. *a.* Beiträge für die Bildungsgeschichte der Erdfläche, besonders für die Urbildung der Thäler und Berge. Nach äußerer Ansicht entworfen von *F. A. Rimrod.* Jena. 1800. 8.

202. *Théorie de la terre, par J. Cl. Delamétherie. T.* 1 — 3. *Paris. l'an. III.* (1795). 8. M. Kpf. 2. *Ed. corrig. et augmentée d'une Minéralogie. V.* 1 — 5. *Paris.* 1797. 8.

203. *a. J. C. Delamétherie's* Theorie der Erde. Aus d. Franz. übers. und mit einigen Anmerk. vermehrt von *C. G. Eschenbach.* Nebst einem Anhange von *J. R. Forster.* Th. 1 — 3. Leipz. 1796 — 1798. 8. Mit Kupfern. Dieser Anhang auch unter dem Titel:

204. b. Beobachtungen und Wahrheiten, nebst einigen Lehrsätzen, die einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit erhalten haben, als Stoff zur künftigen Entwerfung einer Theorie der Erde, von *J. R. Forster.* Leipz. 1798. 8.

205. * Ueber die Erde, das Wasser und die Atmosphäre von *J. Webber.* Landshut. 1796. 8. Mit Kupf.

206. (*J. G. Waldin's*) Beschreibung der ältesten Veränderungen des Erdkörpers, wie auch der Entstehung der Steinkohlen und des Basalts durch Vulkane. Leipzig. 1796. 8.

206. *Des Revolutions du globe; conjecture formée d'après les découvertes de Lavoisier sur la decomposition et récomposition de l'eau, par M—C. de V. (de Morel du Vindé.)* Paris. 1797. 6. — Zweite Ausgabe mit dem Namen des Verf's. Paris. 1798. 8. — Eine Deutsche Uebers. Gera. 1801. 8.

207. *C. A. Engelbrecht's* kurze Beschreibung des Weltsteins, einer im geognost. System bis jetzt unbekannt gewesenen Gebirgsart. Im Namen der Lenn. Societ. zu Leipzig. Leipzig. (1797) 1802. 8.

208. Ueber die Entstehung der Gebirge und ihre gegenwärtige Beschaffenheit. Von *B. F. J. Hermann.* Leipz. 1797. 8.

208. * *Thoughts on the structures of the globe and the scriptural history of the earth and of mankind compared with the cosmogenies, chronologies and original traditions of antient nations; an abstract and review of several modern systems, with an attempt to explain philosophically, the Mosaical account of the creation and deluge and to deduce from this last event the causes of the actual structure of the earth; with notes and illustrations by Ph. Howard. Lond.* 1797. 4.

Ins Deutsche übers. von *J. F. Lehzen.* Hannover. 1799. 8.

209. *Nouveaux principes de Géologie comparés et opposés à ceux des Philosophes anciens et modernes, ou tableau de J. C. Delamétherie; qui les a tous analysé dans sa Théorie de la terre. Par P. Bertrand. Paris.* 1797. 8. *Nouv. éd. Paris.* 1803. 8.

209. * *Agenda du Voyageur Géologue tiré du 3e Vol. des Voy. dans les Alpes; par H. B. de Saussure. Genève.* 1796. 8.

Vergl. Abschn. XIV. Nro. 482.

210. *a. Hor. B. de Saussure's Handbog för reisende Geologer, udi Tillæg af forskiellige Franske Mineralogers Oversat af det Franske med Anmærkninger ved Gr. Wil. Raspenh.* 1798. 8.

210. * Taschenbuch für Freunde der Gebirgskunde (von *A. G. L. Lasius*). Gött. 1798. 8. Mit Kupfern.

211. *Renouvellemens périodiques des Continens terrestres, par L. Bertrand. Paris.* 1799. 8. Mit Kupf. 2. *Ed. corr. et consid. augm. Genes.* 1803. 8.

212. *Geological essays by R. Kirwan. Lond.* 1799. 8. — Ins Deutsche Uebers. ist d. 3. Bd. d. *Crell*'schen Uebersetzung von *Kirwan's* Anfangsgründen der Mineralogie. (S. Systems- und Lehrbücher od. Abschn. XII. Nro. 106.)

213. *a.* Moses und David ihre Geologen. Ein Gegenstück zu Hrn. *Kirwan's* geologischen Versuchen. In Briefen an Hrn. Bergr. *v. Crell*, von *Dav. Jul. Pott.* Berlin und Stettin. 1799. 8. Auch unter dem Titel: Versuch über den Schöpfungs-Hymnus Gen. 1. etc. veranlaßt durch *Kirwan's* geologische Versuche etc.

214. *Conjectures sur la cause de la diminution apparente des eaux sur notre globe par Salverte. Paris.* 1799. 8.

215. *Tratado de las Fuentes intermittentes y de la causa de sus flugos y supresion.es. Madrid.* 1799. 8.

216. Beschreibung merkwürdiger Höhlen. Ein Beitrag zur physikalischen Geschichte der Erde, herausgegeben von *J. C. Rosenmüller* und *W. G. Tilesius.* B. 1 — 2. Leipzig. 1799 — 1805. 8. Mit Kupfern.

217. Beobachtungen über die Lagerstätten der Erze, hauptsächlich in den Sächsischen Gebirgen. Ein Beitrag zur Geognosie. Von *J. F. W. v. Charpentier.* Leipzig. 1799. 4. Mit Kupfern.

218. Beiträge zur innern Naturgeschichte der Erde von *H. Steffens.* Th. 1. Freiberg. 1801. 8.

219. *a.* Geognostisch-geologische Aufsätze als Vorbereitung zu einer innern

XIII. Geologie. Geognosie.

XIII. Geologie. Geognosie.

rgeschichte der Erde. Von *H. enius*. Hamburg. 1810. 8.

20. Beschreibung der größten und erwürdigsten Höhlen der Erde. ra Verehrern des Erhabenen und ssen in der Natur gewidmet von *W. Bertser*. Th. 1—3. Hamburg. 1 — 1806. 8.

21. a. Beschreibung merkwürdiger te, Felsen und Vulkane. Ein Beir zur physikalischen Geschichte der . Herausgegeben von *C. W. er*. B. 1—2. Posen und Leipzig. G. 8. M. K.

22. b. Blicke in die Eingeweide Erde. Von *C. W. Ritter*. Hamge. 1806. 8.

23. *Jos. Brunner's* neue Hypothese Entstehung der Gänge. Leipzig. 1. 4. Mit 1 Kupfer.

24. a. Handbuch der Gebirgskunde für angehende Geognosten. Von *Brunner*. Leipz. 1803. 8. Mit ofern.

25. *Hydrogéologie, ou Recherches sur l'influence qu'ont les eaux la surface du globe terrestre etc. J. B. Lamarck*. Paris. 1802. 8.

226. a. *J. B. Lamarck's* Hydrogeologie, oder Untersuchung über den Einfluss des Wassers auf die Veränderung der Erdoberfläche. Aus dem anz. übersetzt und mit Anmerk. verehen von *E. F. Wrede*. Berl. 1805. 8.

227. *Imm. Kant's* physische Geographie. Auf Verlangen des Verfas- aus seiner Handschrift herausgeben und zum Theile bearbeitet von *ed. Theod. Rink*. B. 1—2. Königsberg. 1802. 8. — (Eine andere gabe Hamburg und Mainz. 1801 1300). in 4 Bänden. 8.)

228. *J. A. H. Heimarus* über die ldung des Erdhalls und insbesone über die Lehrgebäude des Hrn. Lasius. Hamburg. 1802. 8.

Vergl. diesen Abschn. Nro. 138 **.

229. Die Geognosie nach chemischen Grundsätzen dargestellt von *C. hmieder*. Leipz. 1802. 8.

230. *Accord du livre de la Genèse ec la Géologie et les monumens hauins sur les faits et les époques de création et du déluge universel et r le fait d'une révolution, qui par ordre divin, avait frappé à la fois ous les globes de notre monde planéire, y avoit éteint la lumière et la nture vivante et ne finit qu'à l'époue où Dieu créa de nouveaux êtres r la terre, 40 siècles avant l'ère hrétienne. Par de la Prise*. Caen. 803. 8.

231. Ueber die Metamorphose der rde und Steinarten aus der Kieselerde. Von *Ign. Döllinger*. Erlangen. 803. 8.

232. Ueber den allgemeinen Zuammenhang der Höhlen. Von *F. chuhl*. Nebst einer Gebirgskarte von Europa. Weimar. 1803. 4.

233. Geschichte der merkwürdigen Naturbegebenheiten auf unserer Erde von Christi Geburt bis auf gegenwärtige Zeiten, von *J. C. Cantor*. B. 1 — 3. Koburg und Leipzig. 1804 — 05. 8.

233. * *Mémoire justifié d'après l'explication physique que cet Historien donne lui même de la création de l'univers; par G. de la Mardelle. Paris*. 1804. 12.

233. a. * *Principes organiques de l'univers pour servir à l'histoire de la terre, considérée à la naissance et dans ses différents âges, même dans la dégradation totale et son renouvellement après des siècles et des siecles, par G. de la Mardelle. V.* 1—2. *Paris*. 1809. 8.

234. Ueber die Struktur verhältnisse der Gebirgsarten. Von *Ch. Zimmermann*. Heidelb. 1805. 8.

235. *Essai de géologie, ou mémoires pour servir a l'histoire naturelle du globe; par Faujas - St. - Fond. Orné de planch. T.* 1 — 3. *Paris*. 1805 — 1811. 8.

236. *Propositions géologiques, ou Elémens de chorographie appliqués à la description du ban de la roche, par H. G. Oberlin. Avec cartes et fig. Strasbourg*. 1806. 8.

237. *Théorie de la surface actuelle la terre, ou plutôt recherches impartiales sur le temps et l'agent de l'arrangement actuel de la surface de la terre, fondées uniquement sur les faits, sans systèmes et sans hypothèses, par André, connu ci-devant sous le nom P. Chrysologue du Gy, capucin, membre de plusieurs Académies. Paris*. 1806. 8.

238. *G. Gautieri Stanzia sulla genealogia della terra, o sulla costruzione dinamica della organisazione etc.* 1807. 8.

233. * *C. G. Afsmann Progr. de Geologiae et Anthropologiae nexu. Witteb.* 1807. 4.

239. Ueber den Bau der Erde in den Alpengebirge zwischen 12 Länge- und 2 — 4 Breitegraden nebst einigen Betrachtungen über die Gebirge und den Bau der Erde überhaupt. Mit geognostischen Karten. Von *J. G. Ebel*. B. 1 — 2. Zürich. 1808. 8.

240. a. Ideen über die Organisation und das eigenthümliche Leben des Erdkörpers und über die gewaltsamen Veränderungen seiner Oberfläche. Von *J. G. Ebel*. Wien. 1810. 8.

241. *C. v. Mechel's* Tafel der höchsten Berge unserer Erde nach den genauesten Messungen m. Beschreibung. Basel u. Leipz. 1808. 4.

242. *Précis de la géographie universelle, ou déscription de toutes les parties de monde, sur un Plan nouveau d'après les grandes divisions naturelles du globe etc. par Mr. Malte-Brun. V.* 1—5. *Paris*. 1809. 8. Mit einem Atlas von 24 grogr. Karten.

243. Beiträge zur nähern Kenntnis des Flötzsandsteins und einige geologische Gedanken, von *G. C. Sartorius*. Eisenach. 1809. 8.

244. Grundriss der Geognosie zum Gebrauche meiner Vorlesungen nach dem neuesten *Werner*'schen Systeme entworfen von *L. C. Schreiber*. Meiningen. 1809. 8.

245 a. 246. *Théorie de l'origine des montagnes et de la masse solide du globe, avec des conjectures sur la cause des subversions qu'il a éprouvées, par B. G. Sage. Paris*. 1809. 8.

247. *Histoire et Théorie du deluge d'Ogygès ou de Noé et de la submersion de l'Atlantide; par M. de Fortia d'Urban. Paris*. 1809. 12

248. *Quelques idées nouvelles sur le Système de l'Univers, par G. A. Maréchall. Paris*. 1810. 8.

249. Theorie der Verschiebungen älterer Gänge mit Anwendung auf den Bergbau. Ein Beitrag zur allgemeinen Gangtheorie v. *J. C. L. Schmidt*. M. K. Frankf. a. M. 1810. 8.

250. *Tables barométr. portatives donnant les différences du niveau par une simple soustraction, avec une instruction contenant l'histoire de la formule et sa démonstration complète par les simples Eléments de l'Algebre, à l'usage des Ingenieurs, des Physiciens, des Naturalistes et de tous les Voyageurs; par Mr. Biot. Paris*. 1811. 8. M. Tabellen.

251. *Introduzione alla Geologia di S. Breislak. V.* 1 — 2. *Milano*. 1811. 8.

252. a. *Introduction à la Géologie ou à l'histoire naturelle de la*

Terre. Par St. Breislak. Trad. de l'Italien par J. J. B. Bernard. Paris. 1812. 8.

253. *Tableau synoptique d'oreognatie, ou connoissance des montagnes ou roches. Donné par M. Tondi. Paris*. 1811. 8.

253. * Das Wissenswürdigste aus der Gebirgskunde. Zusammengetragen von *C. F. Jasche*. Büchenb. 1811. Fol

254. Geognostische Fragmente von *K. v. Raumer*. B. 1 — 2. Nürnberg 1811 — 1812. 8. M. Kart.

255. Ueber die Formverhältnisse und Gruppirungen der Gebirge. Als erklärende Beilage zu den physischen Darstellungen der Gebirge. Von *C. C Leonhard u. P. E. Jassoy*. Frankf. a. M. 1812. 8.

256. Anleitung zur Geognosie, insbesondere zur Gebirgskunde. Von *Fr. Reichsteer*. Wien. 1812. 8.

256. * *Introduction à l'histoire, o recherches sur les dernières revolution du globe, par E. G. Lenglet. Paris*. 1812. 8.

Hierher auch die geognostischen Abtheilungen in den Systemen und Lehrbüchern.

Vulkane.

268 *. *Diss. sur les tremblemens de terre et les ruptions de feu. Trad de l'Angl. de Warburton par Maséas. V.* 1—2. *Paris*. 1754 12.

268. * Geschichte der merkwürdigsten Vorfälle des Erdbebens. Von *J. Kant*. Königsberg. 1756. 4.

268. ** *Journal hist. et phys. d tout les tremblemens de terre, (par Augier Dufot). Paris*. 1756. 12

268. *** Physikalische Betrachtung der Erdbeben. Von *Ch. F. Schulze* Dresden u. Leipz. 1756. 4.

268. † *Conjectaree sur la propagation des Secousses dans le tremblement de terre (par Desmarest). Paris*. 1756. 12.

269. Natürl. Geschichte d. Erdbeben und der feuerspeienden Berge a. *Buffon's* Historie der Natur übers. Breslau. 1756. 4.

269. * Sendschreiben vom Erdbeben von *J. D. Denso*. Rostock 1756. 4.

269. ** *Mémoires historiques e physiques sur les tremblemens de terre par E. Bertrand. A la Haye* 1757. 8.

269. *** Bedenken über die natürl Ursache der vielen und stärkern Erdbeben. Von *E. Pontoppidan*. A. d. Dän. von *C. G. Mengel*. Kopenh 1757. 8.

270. *Historia universal dos terramotos. Lisboa*. 1758. 4.

270. * *Mémoire sur la cause des tremblemens de terre; par Thomas. Paris*. 1758. 12.

270. ** *Mémoires sur les tremblemens de terre. Par Isnard. Paris*. 1753. 12.

Digitized by Google

XIII. Geologie. Geognosie.

271. *J. G. Wallerius de montibus ignivomis. Resp. G. Gerding. Upsal.* 1760. 4.

271. * *Diss. sur la cause physique des tremblemens de terre etc. par Bagard. Paris.* 1763. 4.

271. ✝ *Des dernières révolutions du Globe, ou conjectures physiq. sur les causes des tremblemens de terre et sur la vraisemblance de leur cessation prochaine; par Castillon. Bouillon.* 1771. 8.

272. Nachricht von einer schrecklichen Naturbegebenheit in Ostindien, aus den Span. Briefen des *J. Riviero* in's Engl. und aus diesem in's Deutsche übers. mit Anmerk. verm. Amterd. u. Leips. 1774. 8.

272. * *Observations philosoph. sur le système de Newton, de Copernic, de la pluralité des mondes etc. précédune Dissert. theolog. sur les tremblemens de la terre, les orages etc. par Fluxier de Reval). Liège.* 1778. 12. *Nouv. Ed. Paris.* 1787. 12.

273. *Considérations sur les montagnes volcaniques, par M. Colini, Mannh.* 1781. 4. *M. K.*

274. *a. C. Colini's* Betrachtungen über die vulkanischen Berge nebst einer Tabelle über die Gebirge. (Von *A. T. v. Gersdorf* übers.) Dresden. 1783. 4. M. K.

275. *G. Arduino memoria epistolare sopra varie produzione vulcaniche, minerali e fossili. Feenzia.* 1782. 12.

275. * *Du feu souterrain; par Ducarla. Paris.* 1783. 8.

275. ** *Claparède dans méditations de terrâ motibus philos. et theol. conspectis. Paris.* 1784. 4.

276. *F. Knoll's* Wunder der feuerspeienden Berge etc. Erfurt. 1784. 8.

277. *Minéralogie des Volcans, ou description de toutes les substances produites ou rejetées par les feux souterrains, par Faujas-St.-Fond. Paris.* 1784. 8. *M. K.*

278. *a.* Mineralogie der Vulkane, oder Beschreibung aller durch die unterirdischen Feuerzubereitungen hervorgebrachten oder ausgeworfenen Substanzen von *Faujas - St. - Fond.* A. d. Franz. Leips. 1786. 8. M. K.

279. *A. G. Preuschen's* geographisches Taschenbuch auf futfzen Reisen, mit einer Theorie vom Erdbeben zu genauer Beobachtung vulkanischer Stellen u. Phänomene. Heidelberg. 1789. 8.

279. *a.* * *A. G. Preuschen's* gemeinfaßliche Theorie vom Erdbeben bei gemeiner werdenden Ereignissen, mit einer Nachricht von einem neu erfund. Erdbebenmesser in klimatischen Erdbeben. Heidelb. 1789. 8.

280. Die Vulkane älterer und neuerer Zeiten, physikalisch und mineralogisch betrachtet von *Fr. v. Berol-dingen.* Th. 1 — 2. Mannheim. 1791. 8.

281. Beiträge zu den Vorstellungsarten über vulkanische Gegenstände von *K. W. Nose.* Frankfurt a. M. 1792. 8.

Fortsetzung. dieser Beiträge. Frankf. a. M. 1795. 8. Beschluß. Das. 1794. 8.

282. *a.* Sammlung einiger Schriften über vulkanische Gegenstände und den Basalt aus dem Franz. und Italienisch. nebst 4 Kupfern. Mit eigenen Abhandlungen und einer Tabelle herausgegeben von *K. W. Nose.* Frankfurt a. M. 1795. 8.

283. b. Beschreibung einer Sammlung von meist vulkanischen Fossilien, die *Deodat Dolomieu* im J. 1791 von Malta aus nach Augsburg und Berlin versandte, mit verschiedenen dadurch veranlassten Aufsätzen herausgegeben von *K. W. Nose.* Frankf. a. M. 1797. Fol.

284. *Lettres sur les Volcans à Mr. de Zimmermann par le Prince B. de Gallitzin. Brunswic.* 1797. 8. — *Sec. Lettre à Mr. le Prof. de Zimmermann, ou observations sur les voyages de l'Abbé Spallanzani dans les deux Siciles par le Prince D. de Gallitzin. Brunswic.* 1797. 8.

285. *Histoire naturelle des volcans comprenant les volcans sousmarins, eaux de boue et autres phénomènes analogues, par C. B. Ordinaire. Paris et Strasbourg.* 1803. 8.

285. *a.* * *The natural history of volcanoes, including submarine volcanoes and other analogous phenomena by the Abbé Ordinaire. Translated from the original Manuscript by B. C. Dallas, Lond.* 1801. 8.

286. Die Erdbeben und Vulkane, physisch und historisch betrachtet. Ein Buch für gebildete Leser etc. Von *B. S. Walther. Leips.* 1805. 8.

287. Ideen zu einem vulkanischen Erdglobus oder zu einer Darstellung aller auf der Oberfläche unseres Erdkörpers vorbreiteten chemal. und jetz. Vulkane, nebst den für Naturphilosophie daraus sich ergebenden Resultaten. Von *F. C. L. Sickler.* Mit 1 Kert. Weimar. 1812. 8.

XIV. Geographische und topographische Mineralogie. *)

A. Ueberhaupt.

1. Handbuch einer allgemeinen topographischen Mineralogie. Von *C. Leonhard.* B. 1 — 3. Frankfurt a. M. 1805 — 1809. 8.

B. In Hinsicht mehrerer Länder.

2. *F. E. Brückmann magnalia Dei in locis subterraneis*, oder unterirdische Schatzkammer aller Königreiche und Länder in ausführlicher Beschreibung aller, mehr als 1600, Bergwerke durch alle 4 Welttheile *etc.* Th. 1 — 2. u. Suppiem. Wolfenb. 1727 — 1734. Fol. Mit Kupfern.

2. * *Voyages métallurgiques par du Hamel. V.* 1 — 3. *Paris.* 1774 — 81. 8.

3. *Voyages métallurgiques, ou recherches et observations sur les mines et forges de fer, la fabrication de l'acier, celle du fer blanc et de plusieurs mines de charbon de terre etc. Par Jen G. Jars. T.* 1 — 3. *Avec fig. Lyon.* 1774 — 81. 4.

4. *a. Gabr. Jars's* metallurgische Reisen zur Untersuchung und Beobachtung der vornehmsten Berg- u. Hüttenwerke, in Schweden, Norwegen, Ungarn, Deutschland, England und Schottland vom J. 1757 — 1769. A. d. Franz. übers. und mit Anm. begleitet von *C. A. Gerhard.* B. 1 — 4. Berl. 1777 — 1785. 8. M. K.

5. *De la Richesse minérale, ou considérations sur les Mines, Usines et Salines des différens Etats et particulièrement du Royaume de France, pris pour terme de comparaison; par Mr. Heron de Villefosse. Paris.* 1810. 4. Mit 1 Kupf. von Westphalen.

6. *a. De la Richesse minérale, par Mr. Heron de Villefosse. Extrait par M. Patrin.* 1811. 8.

C. Europa.

1. Dänemark.

7. *L. J. Debes's* natürliche und politische Historie der Insein Farõe etc. A. d. Dän. von *C. G. Mengel.* Nebst *Thormodi Torfaei* Farõische Geschichte. A. d. Lat. Kopenh. und Leips. 1757. 8. M. K. — Das Original von *Debes etc.* erschien 1673 in Dän. Sprache. 8. Eine Engl. Uebers. 1676. 12.

8. *J. G. F. Klein's* Nachricht von denen auf Bornholm vorhandenen Mineralien. Berlin. 1758. 8.

9. *Soeren Abildgaard beskrivelse over Stevns-Klint og dens naturlige mærkværdigheder, oplyst og udfördt med mineralogiske og chymiske betragtninger. Kiöbenhavn.* 1769. 4. Mit Kupfern.

10. *a. S. Abildgaard's* Beschreibung von Stevens-Klint. Aus dem Dän. übers. Kopenhagen und Leips. 1794. 8. Mit Kupfern.

11. b. *S. Abildgaard's* Beschreibung von Stevens-Klint, mit mineral. und chem. Beobachtungen erläutert. Breslau. 1768. 8.

12. *c. Soeren Abildgaard physisk-mineralogisk beskrivelse over Moens-Klint. Kiöbenhavn.* 1766. Mit Kupfern.

13. d. *S. Abildgaard's* physikal. Beschreibung des Vorgebirges d. Insel Moen; a. d. Dän. mit einem Bericht. und Vorgange übers. von *Ch. H. Reichel, Lemgo.* 1783. 8. Mit Kupfern.

14. *E. Pontoppidan's* kurze Nachrichten die Naturhistorie in Dännemark betreffend. A. d. Dän. Kopenh. und Leips. 1765. 4. M. K.

15. *Les progrès de l'histoire naturelle en Danemarc et en Norvège par Mr. Th. Bruunich. Copenhag.* 1789. 8.

16. Versuch eines Verzeichnisses der in den Dänisch-Nordischen Staaten sich findenden einfachen Mineralien mit Tabellen der einfachen Fossilien nach ihren vorwitzendsten Bestandtheilen von *C. F. Schumacher. Leipzig.* 1801. 4.

Island.

Uebers. ins Dän. Kopenh. 1765. 8. Ins Franz. Paris. 1750. 8. B. 1 — 2. Aug. Das. 1754. 8. — Das. 1764. 12. Ins Engl. 1758. Fol. Ins Holl. 1756.

26. *Eggert Olaffen* variationes historicae de natura et constitutione Islandiae, formatore transformatae per eruptiones ignis. Hafn. (1749). 8.

27. *a. Egg. Olaffen og B. Povelsen Reyse igiennem Island, beskrevne af E. Olaffen. V. 1 — Sorde.* 1772. 4. Mit Kupf. u. Kart.

28. b. Des Vice-Lavmands *Eggert Olaffen's* und des Landphysikus *Biarner Povelsen's* Reise durch Island, veranstaltet von der königl. Soc. der Wissenschaften in Kopenhagen, beschrieben von *Eggert Olaffen.* A. d. Dän. übers. mit Kupfern und Karten. B. 1 — 2. Kopenhagen und Leips. 1774 — 1775. 8.

28. *c.* * *Voyage en Islande, fait par ordre de S. M. Danoise, contenant des observations sur les mœurs et les usages des habitans, une description des lacs, rivières, glaciers, sources, thandes etc. traduit du Danois (d'Olaffen et Povelsen) par Gauthier de Peyronnet. V.* 1 — 5. *et 1 Vol. de planch. Paris.* 1802. 8.

*) Die Eintheilung dieser Rubrik wurde nicht streng politisch geographisch, sondern nach den allgemeinen Benennungen der Länder entworfen. Die Ordnung der Abtheilungen ist alphabetisch.

Digitized by Google

Geographische u. topographische Mineralogie.

N. Horrebow Tilforladelige Efterretninger om Island. Copenh. 23.

Engl. Uebers. Loud. 1758.
Eine Franz. Paris. 1764. 12.
e Deutsche unter dem Titel:

. Horrebow's zuverläßige Nach- von Island. Aus dem Dän. agen und Leips. 1753. 8.

(Halldori Iacobaei) Feld-ge efterretninger om de udi ildsprudnende bierge. Kiobenh. 8.

H. Finnsen Efterretning om elserne ved bierget Hekla udi , i April og følgende maane-66. Kiobenh. 1767. 8.

(Uno v. Troil) Bref rörande ya ei Island 1772. Upsal. 8. Mit Kupfern.

e. Briefe, welche eine von *Uno v. Troil* im Jahre 1772 Island angestellte Reise betref- Aus dem Schwed. übersezt und Anmerk. herausgegeben. Upsala Leipz. 1779. 8. M. K.

b. Lettres sur l'Islande par M. roil; trad. du Sued. par Lind-s. Paris. 1781. 12.

. Chr. Zieners Beskrivelse nogle Sortebrands-fielde i Is-saa og nogle steder hvor jern-g jord er funden. Kiöbenhavn. . 4.

. Letters from Iceland, contai- observations on the civil, lit- and natural history, antiquities, ns; basaltes etc. made by ks, Solander, Lind, ll and others. Lond. 1780. 8. kupfern.

*. * O. Olavius Oekonomische e igienom de nordvestlige, nord- og nordostlige Kanter of Island,* 1 — 2. *Copenh.* 1780. 4. M. K.

*. ** s. O. Olavius's* ökonomische e durch Island, in den nordwest- en und nordöstlichen Gegenden. h. Dän. Befehl herausgegeben. d. Dän. übers. Mit Karten und ieru. Dresden u. Leipz. 1787. 4.

38. *Om Jordbranden paa Island i aaret* 1783 *ved. S. M. Holm. Kiöbenhavn.* 1783. 8. Mit Karten.

39. *s. S. M. Holm* von dem Erdbrande und der Ueberströmung von einem Feuermeere, das 1783 einen Theil von Island betroffen hat. Aus dem Dän. kopenhagen. 1784. 8. Mit Karten.

40. *Magn. Stephensen kort beskrivelse over den nye vulcans ildsprudning i Vester-Skaptefields-Syssel paa Island i aaret* 1783. *Kiöbenh.* 1785. 8. Mit illum. Kupfern.

41. *s.* Kurze Beschreibung über die neuen feuerspeienden Vulkane in Vester-Skaptafields Provint in Island 1783; ausgearbeitet von *Magnus Stephensen.* Kopenhagen. 1785. 8. Mit Karten.

42. Philosophische Schilderung der gegenwärtigen Verfassung von Island; nebst *Mgn. Stephensen's* zuverläßiger Beschreibung des Erdbrandes im J. 1783 und andern authentischen Beilagen. Mit einer neuen Karte dieses Landes, 2 Kupfern und Tabellen. Altona und Leipzig. 1786. 8.

43 *u.* 44. *C. U. D. Eggert's* physikalische und statistische Beschreibung von Island, aus authentischen Quellen und nach den neuesten Nachrichten. Kopenhagen. 1786. 8.

45. *IV. Jackson Hooker Journal of a tour in Iceland. Yarmouth.* 1811. 8.

45. * *Travels in the Island of Iceland, during the Sommer of the Year* 1810. *By Sir G. St. Mackenzie, Second Edition. Edinburgh.* 1812. 4. Mit schw. u. illum. Kupfern und Karten. — Die erste Ausgabe ersch. 1811.

45. ** Islands Natur- und Volkskunde, nebst der wesentlichsten Oertkunde, aus neuern Beobachtungen geschöpft, besonders aus denen drei gelehrter Skoten, von *F. Ekkard.* Heft 1 — 2. Kopenhagen. 1813 — 15. 12. Mit Kupf. und Kart.

2. Deutschland.

a. Ueber mehrere Deutsche Provinzen.

46. *F. Cordi Sylva, qua rarum illium in Germania plerumque allowia, lapidum et literium tur, item bituminis petrefacti.* Ti-ä. 1561. *M. Ed. Tigurl.* 1661. 8.

47. *E. Brown Travels etc.* s. dies. sch. Nro. 632.

48. *F. Reuschii Diss. Origines tallifodinarum in Germania s. Rasp-charii. Helmst.* 1725. 4.

49. Beschreibung der vorzüglichsten Bergwerke in Hessen, Waldeck, d den Ihrer, im Mansfeldischen, ursachen und Salzeldischen. Von *F. L., v. Canrin.* M. K. Frankf. a. M. 1767. 4.

50. *J. K. Voigt's* mineralogische Reise von Weimar über den Thüringer Wald, Meiningen, die Rhönberge bis Bieber und Hanau im Herbste 1786. Leipz. 1789. 8.

51. Bemerkungen auf einer Reise durch einen Theil Deutschlands in mineralogischer Hinsicht von *J. L. Jordan.* M. K. Göttingen. 1802. 8. (Vergl. Nro. 133 dieses Abschnitts.)

52. Orographische Uebersicht von Deutschland. (Eine Gebirgs- und Flußkarte Deutschlands.) Weimar. 1807.

b. Baiern.

53. *J. C. Börner's* Nachricht von dem Berge in Niederbaiern, der der Muschelberg genannt zu werden verdient. München. 1785. 8.

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie.

54. Baierische Reise. Von *F. v. Paula Schrank.* München. 1786. 8.

55. s. Reise nach den südlichen Gebirgen von Baiern, in Hinsicht auf botanisch - mineralogisch - ökonomische Kenntnisse, nebst Nachricht von den Sitten, der Kleidung u. s. Merkwürdigkeiten dieser Gegenden, auf Befehl der kurfürstl. Akad. d. Wissenschaften unternommen im J. 1785 von *F. v. Paula Schrank.* München. 1793. 8.

56. Beschreibung der Gebirge von Baiern und der obern Pfalz mit den darin vorkommenden Fossilien, auflästigen und noch vorhandenen Berg- und Hüttengebäuden, ihrer ältern und neuern Geschichte, dann einigen Nachrichten über das Forstellan- und Salinenwesen und and. nützlichen Bemerkungen und Vorschlägen, wie dem verfallenen Bergbaue wieder aufzuhelfen wäre, von *M. Flurl.* Mit Kupf. u. Kart. München. 1792. 8.

57. s. Ueber die Gebirgsformationen in den dermaligen kurpfalzbaier. Staaten. Von *M. Flurl.* Ein Beitrag zur Gebirgsbeschreibung von Baiern und der obern Pfalz von 1792. München. (1805.) 8.

c. Böhmen und Mähren.

58. *Z. Theobaldi Schlackenwaldensis arcana naturae. Nurnberg.* 1625. 4.

59. *u.* 60. *M. Zeitler Topographia Bohemiae, Moraviae et Silesiae etc. M. K. Franf. illustr. Germanicum. Argent.* 1632. *Fol. Contin,* 1640. *Fol.*

61. *B. Balbini Miscellan. Bohemiae. Pragae.* 1679. *Fol. ibid.* 1682. *Fol.*

62. *s. Curiosa naturae arcana inclyti regni Bohemiae et appertin. provinciarum Moraviae et Silesiae etc. Pragae* 1724. *Fol.* (Aus dem vorhergeg. Werke entnommen.)

63. Das im K. Böhmen etc. gelegene verwandelungswürdige Adersbachische Steingebirge. Von *G. Langhans.* Breslau. 1739. 4. M. K.

64. *J. Kitling Compendium Physicae experimentalis de sorporibus mixtis mineralibus generatim, et de admirandis regni Bohemiae metallis, lapidibus et variis fossilibus in specie etc. Pragae.* 1740. 4. *M. K.*

65. Der Christ in Adersbach, d. i. christl. Gedanken über d. wunderbare Steingebirge an Adersbach entw. von 2 Schles. Nachbarn. Bresl. 1756. 4. M. K. Zweite Ausg. Das. 1758. 4. Herausg. v. *C. S. Ulber.*

66. s. *C. S. Ulber's* Göttliches im Kurlabad und d. Christ in Adersbach. Hamb. 1770. 4.

67. (F. Zeno's) Abhandl. von Versteinerungen und Fossilien, welche bei Prag gefunden werden. Prag. 1769. 8. M. K.

68. *J. T. A. Peithner Edl. v. Lichtenfels's* Beschreibung der Böhmischen Flüsse mit Anmerk. über d. metallerischen Geschiebe, Edelgesteine u. s. Seltenh., welche an ihren Ufern gefunden werden. Prag. 1771 — 72. 8.

69. *s. J. T. A. Peithner Edl. v. Lichtenfels's* Versuch über die natürliche und politische Geschichte der Böhmischen und Mährischen Bergwerke. Th. 1 — 2. M. 1 Karte. Wien. 1780. Fol.

70. *J. v. Born's* Schreiben über einen ausgebrannten Vulkan bei der Stadt Eger in Böhmen. Prag. 1773. 4.

71. *B. L. Tralles amoenitatum Rotscadiensium lewis adumbratio. Pragae.* 1794. 8.

Digitized by Google

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie.

Herausgegeben von *J. Mayer*. B. 1 — 4. Dresden. 1791 — 94. Fortges. von *F. A. Reuss*. 5. Bd. Dresden. 1799. 8. M. K.

83. f. Mineralogische und bergmännische Bemerkungen über Böhmen. Von *F. A. Reuss*. M. K. Berlin. 1801. 8.

85. Beobachtungen auf Reisen nach dem Riesengebirge. Von *J. Jiratek, T. Hänke, T. Gruber, F. Gerstner*, veranstaltet u. herausgegeben v. d. k. Böhm. Gesellsch. d. W. Dresden. 1791. 4. M. K.

86. *K. A. Rösler's* bergmännische Nachrichten über die Gebirge und den Bergbau zu Joachimsthal. Nebst einigen Nachrichten über die Gebirge auf der Straße von Prag bis Joachimsthal. Herausg. von *J. Mayer*. Dresden. 1792. 8.

d. Franken.

89. *C. Brusch's* Beschreibung des Fichtelbergs. 1542. Wittenb. 1612. 4. — Verm. d. *Z. Theobald*. Nürnb. 1683. 4.

90. *Z. Theobald's* Bedenken, was von dem Bergfalle zu halten, welcher sich an dem Berge, die Treutleiden gen., im Bamberg. Gebiete gelegen, begeben. Nürnb. 1629. 4.

91. *M. Hoffmann Descriptio montis Mauritii in agro Leimbergensium. Altd.* 1694. 4.

92. *Jo. J. Baiери Oryctographia Norica, sive rerum fossilium et ad minerale regnum pertinentium, in territorio Norimbergensi ejusque vicinia observatarum succincta descriptio. C. icon. Norimb.* 1708. 4. — *Recus. ibid.* 1758. *Fol.*

93. *a. Jo. J. Baiери Sciographia Muzei sui, accedunt Supplementa oryctographiae Noricae. C. fig. aen. Norimb.* 1730. 4.

94. *b. J. J. Baiери Monumenta rerum petrificatarum praecipua, Oryctogr. Noricae supplem. loco jungenda, interpreti filio C. J. Baiero. Norimb.* 1757. Fol. C. tab. aen.

95. *J. C. Fuchsbel von Gehag* ausführliche Beschreibung des Fichtelberges im Nordgau liegend. Th. 1 — 3. Leipzig. 1716. 4.

96. *a.* Streitschriften eines Freundes an den andern wegen der zu Leipzig 1716 herausg. ausführl. Beschreibung des Fichtelberges. 4. (Ohne Jahrszahl.)

97. *P. D. Longolii Propylaeum curiae Regnitianae subterraneum. Curiae.* 1751. 4.

98. *a. P. D. Longolii Progr. de marmoribus quotquot hactenus in Curiae Regnitianae Provincia et adjacentis Praefecturis innotuerunt, index. Curiae.* 1752. 4.

99. *b. P. D. Longolius's* Anzeige der um Hof entdeckten schönen Denkmäler. Hof. 1766. 8.

100. *J. D. Hahn Sermo acad. de scientia naturali ab observat. et experim. sordibus separanda. Traj. ad Rhen.* 1753. 4. (Enthält außer andern die Geschichte von *Beringer's Lithogr. Wirceburg.* S. unten Abschn. XVII. Nro. 176.)

101. *Graefenhahn Progr. oryctographia Burggraviatus Norici superioris. Bayr.* 1764. 4.

102. *J. P. Reinhard oratio de vera metallifodinarum circa montem pinniferum origine. Erlang.* 1770. 4.

103. Beschreibung des Altdorfischen Ammoniten- u. Belemniten-Marmors, wie solche zum erstenmal im J. 1764 gemacht, und im Drucke vorgelegt worden ist; mit einem Anhange, der die neuesten Entdeckungen des 1770 u. 1771. Jahres von Kohlniten, Astroiten und Nautiliten, auch andern Versteinerungen beschreibt, wieder herausgegeben von *J. F. Bauder*. Altdorf. 1771. 4.

104. *a. J. F. Bauder's* Nachricht von denen seit einigen Jahren zu Altdorf von ihm entdeckten versteinten Körnern. Jena. 1772. 8. (Eigentl. ist *Walco* der Verfasser).

105. *b. J. F. Bauder relation des fossiles decouvertes par lui depuis quelques années dans les environs d'Altdorf. Altdorf.* 1772. 8.

106. *F. G. Glaser's* Versuch einer mineralog. Beschreibung der gefürsteten Grafschaft Hennenberg Sächs. Antheils. Leipz. 1775. 4. M. K.

107. *a. F. G. Glaser's* phys. Gründe, die es wahrscheinlich machen, daß bei Suhla ein unterirdischer großer Schatz von Steinsalz verborgen liege etc. Leipz. 1776. 8.

108. Ueber die Gebirgs- und Steinarten des Kursächsischen Hennebergs, nebst einer allgemeinen Uebersicht aller bis jetzt bekannten Mineralien dieses Landes und einem Anhange von Schneeberger und Rupberg. Von *J. M. Anschütz*. Leipz. 1788. 8.

109. *a.* Berichtigungen und Zusätze zu der Schrift über die Gebirgs- und Steinarten des Kursächsischen Hennebergs, nebst einem neuen nach *Werner'schem* Systeme geordneten Verzeichnisse der Mineralien dieses Landes. Von *J. M. Anschütz*. Leipz. 1798. 8.

110. Progr. Versuch eines Beitrags zu einer mineralogischen Beschreibung der hiesigen Gegend, von *J. T. B. Helfrecht*. Hof. 1794. 8.

111. *a. J. T. B. Helfrecht's* Versuch einer orographisch-mineralogischen Beschreibung der Landschaftsmannschaft Hof oder des Kombinirten Bergamtes Lichtenberg - Lauenstein. Hof. 1797. 8. Mit Kupfern.

112. *b.* Das Fichtelgebirge nach vielen Reisen auf demselben beschrieben von *J. Th. B. Helfrecht*. Th. 1 — 2. Hof. 1800. 8. Mit Kupfern.

113. *c. J. T. B. Helfrecht's* orographische karte von dem Fichtelgebirge. Neue Aufl. Hof. 1810. Fol.

114. *E. W. Martius's* Wanderungen durch einen Theil von Franken und Thüringen. In Briefen an einen Freund. Erlangen. 1795. 8.

115. *J. G. Köppel's* Beschreibung der neu entdeckten Rosenmüllerhöhle bei Muggendorf in Franken. Nebst Nachrichten von den übrigen sehenswürdigen Höhlen in dortiger Gegend. Erlangen. 1795. 4. M. K.

116. *J. C. Rosenmüller's* Abbildungen und Beschreibungen merkwürdiger Höhlen um Muggendorf bei Streitberg, im Bayreuthischen Oberlande. Erlangen. 1796. Fol.

e. Hessen.

122. *M. B. Valentin prodromus historiae naturalis Hassiae. Resp. Muller. Giessae.* 1707. 4.

123. *P. Wolfart Diss. amoenitat. Hassiae infer. subterraneae. Specim. I. Resp. J. H. Herbst. Cass.* 1711. 4.

124. *a. Pet. Wolfart historiae naturalis Hassiae inferioris Pars I. qua potiora et elegantiora huius fossilia, figurata aeque ac certa quadam et regulari figura cavernlia, aquae vel lapidea vel metallica, ita in lucem protrahuntur publicam necessariisque Icon. illustrantur, ut cuilibet curioso in illis conchas genuinas marinas, plantas, pisces aliaque naturae admiranda cernere et per haec magnum Creatorem laudare liceat. Cum tab. aen. Cassellis.* 1719. Fol.

125. *J. G. Lieblknecht Hassiae subterraneae specimen, elucidatima testimonia dilucidi universalis loca et in locis citimioribus occurentia, exhibens etc. C. tab. aen. Giss. et Francof. ad Moen.* 1730. 4. *Al. ed. ibid.* 1759. 4.

126. Beiträge zur Kenntnißlehrheit — — — wie auch zur Naturgeschichte des, von Hessen. Von *G. K. Stockhausen*. St. 1 — 4. Frankfurt. 1769 — 1774. 8.

127. Beitrag zur ältesten und natürlichen Historie von Hessen; oder Beschreibung des Habichtswaldes und verschiedener andern Niederhessischen alten Vulkane in der Nachbarschaft von Kassel, von *B. E. Raspe*. Kassel. 1774. 8. M. K. Uebers. unt. d. Titel:

128. *a. B. E. Raspe an account of some German volcanos and their productions, with a new hypothesis of the prismatical Basaltes. Lond.* 1776. 8. Mit illum. Kupf.

129. *J. G. Waldin's* Frankenberger Versteinerungen, nebst ihrem Ursprunge. Marburg, 1778. 4. M. K.

130. Mineralogische und bergmännische Beobachtungen über einige Hessische Gebirgsgegenden. Von *J. C. Riese*. Herausgegeben und mit Anmerk. versehen von *D. L. G. Karsten*. Berlin. 1791. 8. Mit Kupfern.

131. Physikalisch - mineralogisch bergmännische Beschreibung des Niederns, eines merkwürdigen Basalt- und Steinkohlengebirges in Hessen von *J. Schaub*. Kassel. 1799. 8. Mit Kupfern und Tabellen.

132. Mineralogische Reise nach den Brankohlenwerken und Basalten in Hessen, wie auch nach den Schieferkohlenwerken des Unterharzes, von *J. K. W. Voigt*. Weimar. 1802. 8.

133. Mineralogische berg- und hüttenmännische Reisebemerkungen vorzüglich in Hessen, Thüringen, zu Elleinet und im Salzburgischen und Gebirge, gesammelt von *J. L. Jordan*. Götting. 1803. 8. Mit Kupfern.

134. Mineralogische berg- und hüttenmännische Beobachtungen über die Gebirge, Grubenbaue und Hüttenwerke der Hessen-Kasselschen Landschaften der Edder, ausgestellt und aufgezeichnet von *J. Ch. Ullmann*. Marburg. 1803. 8. Mit Kupfern.

135. *Catalogue raisonné des minéraux les plus célèbres, pour la plupart volcaniques, se trouvant à Napoléonshöhe près de Cassel dans le Royaume de Westphalie. Cassel.* 1808. 8. Auch unter dem Titel: Erklärendes Verzeichniß der berühmtesten, meist vulkanischen Steinarten, welche auf Napoleonshöhe bei Kassel vorkommen.

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie.

117. *a.* Die Merkwürdigkeiten der Gegend um Muggendorf von *J. C. Rosenmüller*. Berlin. 1804. Fol. Mit illum. Kupfern.

118. Geschichte der vorzüglichsten Mineralien des Fürstenthums Bayreuth von *J. G. Schneider*. Th. 1. Hof. 1798. 8. M. K.

119. Briefe über die hohn Rhön Frankens, in geographisch-, topographisch-, physisch- und historischer Hinsicht. Mit einer ganz speziellen Karte des Rhöngebirges und einigen Prospekten von *F. A. D. Jäger*. Th. 1 — 3. Arnstadt und Rudolstadt. 1803. 8.

120. Die Umgebungen von Muggendorf. Ein Taschenbuch für Freunde der Natur und Alterthumskunde von *G. A. Goldfuß*. Mit Kupfern und einer Karte. Erlangen. 1810. 12.

121. Umsichten auf dem Ochsenkopfe am Fichtelberge. Eine Auswahl zuverlässiger und zweckmäßig geordneter Nachrichten für Naturforscher, Gebirgsfreunde und Liebhaber Fichtelbergischer Merkwürdigkeiten. Von *J. H. Schreber*. Kulmbach. 1811. 8.

Digitized by Google

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie.

f. Lausitz.

136. *J. P. von Carosi's* Beiträge zur Naturgeschichte der Niederlausitz, insbesondere aber des Mineralreichs derselben. M. k. Leipz. 1779. 8.

137. Beobachtungen über das Gebirge bey König haym in der Oberlausitz. (Von *K. G. A. v. Schuchmann.*) Dresden. 1780. 4. M. K.

g. Niedersachsen.

138. *O. Benroth* vom Ermslebischen Steine, der im Halberstädtischen gefunden wird. 1625. 4.

139. *Fr. Lachmund* (ὀρυκτογραφία) *orygtographia Hildesheimensis, sive admirandorum fossilium, quae in tractu Hildesheimensi reperiuntur, descriptio. Hildesh.* 1669. 4. M. Holtsche.

140. *Joh. Reiskii de Glossopetris Lüneburgensibus epistolica Commentatio c. append. Lipz.* 1684. 4. *C. tab. aen.*

141. a. *Comm. phys. aequa ac historica de Glossopetris Lüneburgensibus auct. J. Reiskio etc. Norimb.* 1687. 8. *C. tab. aen.*

142. *J. A. Melle de lapidibus figuratis agri litorisque Tubacensis commentatio epistolica. Lubecae.* 1720. 4. M. K.

143. *F. E. Brückmann Thesaurus subterraneus Ducatus Brunsvigil i. e.* Braunschweig mit seinen unterirdischen Schätzen und Seltenheiten der Natur. M. K. Braunschweig. 1728. 4.

144. *J. C. Trumphii epistola, qua sistitur ὑετρομετρικὴν circa Gostariam. Stadae.* 1733. 4.

145. *Alb. Ritter Orygtographia Gostariensis. Helmst.* 1733. 4. M. k. *Ed. alt. Sondersh.* 1738. 4. M. K.

146. a. *Alb. Ritter Orycto-*

a. Harz.

graphiae Calenbergicae, *sive rerum fossilium, quae in ducatu electorali Brunsvico - Lunenburgico Calenberg eruuntur, historico phys. delineatio nis Specim.* 1 — 2. *Sondershusae.* 1741 — 1743. 4. *M. K.*

147. *B. A. Vogel de inexhausto agri Gottingensis commentatio phys. chem. Gott.* 1756. 4.

148. *J. Taube's* Beiträge zur Naturkunde des Herzogthums Zelle. B. 1 — 2. Zelle. 1766 — 69. 8.

149. *A. G. Siemssen's* Magasin f. d. Naturk. u. Oekonomie Meckleub. B. 1 — 2. Schwerin. 1791 — 95. 8.

150. a. Vorläufige Nachricht von den Münzarten Mecklenburg, systematisch entworfen von *A. C. Siemssen.* Schwerin. 1792. 8.

151. b. Neuer Beitrag zur lithographischen Kenntnifs der Südbalticshen Länder mit besonderer Rücksicht auf Mecklenburg. Von *A. C. Siemssen* u. *L. P. F. Dittmar.* Rostock u. Leipz. 1804. 8. Auch unter dem Titel: systemat. Uebersicht der mineral. einfachen Mecklenburg. Fossilien.

152. Topographische Beschreibung des heiligen Dammes bei Dobberan u. Kehdewasch in Mecklenburg; entworfen von *H. F. Becker.* Schwerin. 1792. 8.

153. *J. A. Cramer's* physische Briefe (über d. Gegend von Hildesheim). Hildesheim. 1792. 8.

b. Harz.

154. *H. H. Kerre Diss. de metallifodinarum Hertsicarum prima origine et progressu. Helmst.* 1704. 4. Die erste Ausg. 1680. 4.

155. *G. H. Behrens Hercynia curiosa* oder curieuser Harzwald d. i. Verzeichnüs und Beschreibung der curieuser Höhlen, Seen, Brunnen, Bergen und vielen andern an und auf dem Harze vorhandenen Sachen; mit phys. Anmerk. Nordhausen. 1703. 4. Das. 1712. 4.

156. *M. G. Clauss praes. F. Stranitio de sylva Hercynia. Witteb.* 1717. 4.

157. *J. E. Brandt amoenitates subterraneae, id est, de metallifodinarum Harziearum, cum inferiorum, tum superiorum, prima origine, progressu atque praestantia. Gotlar.* 1726. 4.

158. *F. Ch. Lasius Epist. de lapidibus curiosis circa Nordhusam et ejus confinia inveniri solitis. Nordhus.* 1727. 4.

159. a. *F. C. Lasius's* Anmerkungen über die Baumannshöhle, worbei den Ursachen, woher das Tropfsteinwasser komme etc. Hamburg. 1733. 4. — Mit *J. G. Lasius's* Anmerk. Das. 1735. 4. — 3. Ausg. Nordhaus. 1740. 8. — 4. verm. Ausg. Das. 1745. 8.

160. *A. Ritter de fossilibus et naturae mirabilibus Ostrodanis. Sondersh.* 1734. 4.

161. a. *A. Ritter relatio historica de iterato itinere in Hercyniae montem famosissimum Brocterum. Helmst.* 1740. 4. Mit Kupfern.

Ins Deutsche übersetzt. Magdeburg. 1745. 8.

162. b. *A. Ritter supplementa scriptorum suorum histor. phys. una c. sylloge fossilium Caelbitzianum. Helmst.* 1740. 4. Mit Kupfern.

163. *J. B. v. Rohr's* Merkwürdigkeiten des Vor- oder Unterharzes. Frankf. und Leipz. 1736. 8.

164. a. *J. B. v. Rohr's* Merkwürdigkeiten des Oberharzes. Frankf. u. Leipz. 1739. 8.

165. *J. F. Sprengel's (J. G. Voigt)* Beschreibung der Harzischen Bergwerke nach ihrem ganzen Umfange etc. Berl. 1763. 8.

165. b.* *J. G. Voigt's* Bergwerksstaat des Ober- und Unterharzes etc. mit Anmerk. herausgegeben von *J. J. Madihn.* Braunschweig. 1771. 8.

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie.

166. Die Naturgeschichte und Bergwerkverfassung des Oberharzes. Von *J. F. Zuckert.* Berlin. 1762. 8.

167. a. Naturgeschichte und Bergwerkverfass. einiger Provinzen des Unterharzes, nebst einem Anhange von den Mannsfeldischen Kupferschiefern. Von *J. F. Zuckert.* Berlin. 1763. 8.

167.* *Observations (barométr.) sur la profondeur des mines du Harz. Par J. A. de Luc. P.* 1 — 2. *Londres.* 1777 — 1780. 4.

168. *C. F. Schröder's* Abhandlung vom Brocken und den übrigen alpinischen Gebirgen des Oberharzes. Leipzig. 1785. 8. Mit Kupfern. Mit neuem Titel. Leipzig. 1794. 8.

169. a. *C. F. Schröder's* Naturgeschichte und Beschreibung der Baumanns- und bes. der Bielshöhle, wie auch der Gegend des Unterharzes, worin beide gelegen sind. Hildesheim. 1789. 8. 2. Aufl. Berlin. 1796. 8.

170. b. *C. F. Schröder* über verschiedene Höhenmessungen, zwei entdeckte grofse Magneteisen- und andere merkwürdige Gegenstände des Brockengebirges. Hannover. 1796. 8.

171. *C. W. J. Gatterer's* Anleitung den Harz und andere Bergwerke mit Nutzen zu bereisen. B. 1 — 5. Göttingen. 1785 — 90. u. Nürnberg. 1792 — 93. 8. — 4. und 5. Band auch unter dem Titel: Beschreibung des Harzes.

172. Denkwürdigkeiten des Fürstenthums Blankenburg und den demselben inkorporirten Stiftsamts Walkenried, beschrieben von *J. C. Stahner.* T. 1 — 2. Wernigerode. 1788 — 1790. 8. Auch unter dem Titel:

Merkwürdigkeiten des Harzes etc. Halberstadt. 1793. 8.

173. a. Geographische, naturhistorische und vorzüglich mineralogische Beschreibung des Harzgebirges. Nebst Darstellung des auf dem Harze befindlichen Berg- und Hüttenwesens. T. 1 — 2. Leipzig. 1800. 8. (Blos ein neuer Titel für Nro. 172.)

174. Beobachtungen über die Harzgebirge nebst einem Profilrisse, als ein Beitrag zur mineralogischen Naturkunde. Von *G. S. O. Latius.* B. 1 — 2. Hannover. 1789 — 90. 8.

175. Bemerkungen über den wichtigsten Theil des Harzes, von *J. K. Freiesleben.* Erster Theil. Bergmännische Bemerkungen. Mit Kupf. Zweiter Theil. Mineralogische Bemerkungen. Leipzig. 1795. 8.

176. *I. G. L. Blumhof's* und *I. G. Stünkel's* Beobachtungen auf einer Fufsreise von d. roth. Hütte im Anhalt, nach dem Mägdesprung, d. Rofstrappe Thale und d. Blankenb. Eisenhütten bes. in Rücksicht auf Eisenblittswerke in Braxen. Freiberg. 1800. 8. M. K.

177. *I. G. Stünkel's* Beschreibung der Eisenbergwerke und Eisenhütten am Harze zum Gebrauche für Reisende etc. Götting. 1803. 8.

178. Hercynisches Archiv, oder Beiträge zur Kunde des Harzes und seiner Nachbarländer. Herausgegeben von *C. E. P. Hofmann* St. 1. bis 4. Halle. 1805. 8.

179. *Héron de Villefosse's* Nivellement des Harzgebirges mit dem Barometer. Aus diesen Papieren gezogen von *L. W. Gilbert.* Mit einem Profile des Harzes. Halle. 1808. 8.

β. Magdeburg.

180. *F. Hoffmann praes. diss. sistent orygtographiam Halensem, sive fossilium et mineralium in agro Halensi descriptionem. Resp. I. I. Lerche. Halae.* 1730. 4.

181. *I. C. D. Schreber Lithographia Halensis diss. Praes. I. I. Langio. Halae.* 1758. 4. — *C. praef. I. I. Langii. Ib.* 1759. 8. *C. tab. aen.*

182. Ausführliche topographische Beschreibung des Herzogthums Magdeburg und der Grafschaft Mansfeld Magdeb. Antheils. Berlin. 1785. 4.

183. Topographische Mineralogie der Gegend um Halle in Sachsen, oder Beschreibung der sich um Halle findenden Mineralien und Fossilien nebst genauer Anzeige der Orte. Von *K. C. Schmieder.* Halle. 1797. 8.

h. Obersachsen.

184. *P. Albini's (Weifs)* Meifnische Land- und Bergchronica Wittenb. 1580. 4. Dresden. 1589. Fol. M. K.

185. *G. F. Mylii Memorabilia Saxoniae subterraneo i. e.* d. unterird. Sachsens seltsame Wunder der Natur, worin die auf den Stufen etc. b. Abbildungen Sachsenlands gezeigt werden. P. 1 — 2. Leipz. 1709 und 1718. 4. M. K.

186. *H. U. G. Bucher's* Sachsen-Landes Natur-Historie etc. Pirna u. Dresd. 1735. 8.

187. *A. Beyer's* gesegnetes Marggrafthum Meissen, an unterirdischen Schätzen und Reichthum, an allen Metallen und Mineralien etc. Dresden. 1732. Fol.

188. *J. G. Hoffmann's* Nachricht von denen um Leipz. befindl. Arten aus dem Mineralreiche. Leipz. 1734. 4.

190. *J. R. Marel* historische Nachricht von den unweit Koswig befindlichen Mehlbergen. Zerbst. 1740. 4.

191. *J. G. Büchner diss. spist. duae de memorabilibus Voigtandiae subterraneis et marmoribus Voigtandiae. Plauiae.* 1743. 4.

192. *A. Ritter* hist. phys. Sendschreiben vom Arend-See in der Mark - Brandenburg. Sondershausen. 1744. 4.

193. *I. D. Denso* von Pommerischen gegrabenen Seltenheiten. St. 1 — 7. Stettin. 1747 — 1752. 4.

194. *T. C. Hoppe's* Bericht vom Sächsischen Filtrirsteine. Leipz. 1748. 4.

195. *F. A. Cartheuser radii-*

Digitized by Google

menta oryctographiae Viadrino-Francofurtanae. Francof. ad Viadr. 1755. 3.

196. *I. G Muller's* Abhandl. von den versteinerten Meerigeln oder sogenannten Krötensteinen in der Ukermark. Prenzlau. 1764. 4.

197. a. *I. G. Muller* v. versteinten Kuralienge wächsen in der Ukermark. Prenzlow. 1765. 4.

198. *Spicilegium quarundam rerum natural. subterranearum Lipsiae collect. Lips.* 1769. 4. M. K.

199. *I. G. Kern* vom Schneckensteine oder dem Sächsischen Topasfelsen. Zum erstenmal herausgegeben und mit Anmerkungen vermehrt von *I. Edler v. Born.* M. K. Prag. 1776. 4. Neue Aufl. Dresd. 1792. 4.

200. Mineralogische Geographie der Kurfächsischen Lande. Von *I. F. W. Charpentier.* Leipz. 1778. 4. M. K.

201. Ausführliche mineralogische Beschreibung der Gegend um Meissen. Von *C. G. Foerstch.* Dresden. 1779. 3. M. K.

202. a. Chronologische Geschichte der grossen Wasserfluthen des Elbestroms seit 1000 und mehreren Jahren. Von *C. G. Forrsch.* Dresden. 1784. 4. M. K. Nachtrag u. Fortsetzung. Das. 1786. 4.

203. b. Bemerkungen u. Beobachtungen über das Vorkommen des Granits in geschichteten Lagen oder Bänken besonders in der Oberlausitz und dessen relatives Alter, wie auch über den Syenit, mit Berichtigungen und Zusätzen zur mineralogischen Beschreibung der Gegend um Meissen von *Ch. G. Pötzsch.* Dresden. 1803. 8.

204. Beschreibung des Plauischen Grundes bei Dresden, nebst einer umständlichen Nachricht von den verschiedenen Steinarten u. andern Merkwürdigkeiten desselben und 6 Prospekten. Dresden. 1781. 4.

205. Versuch einer mineralogischen

Erzgebirge.

214. *J. E. a. N. L.* Beschreibung des unweit Zwickau zu Niederhohndorf gefundenen goldischen Sandes. Zwickau. 1696. 8.

215. (***) *Progr. de metallorum fossilisatione in Misnia abundantia. Lips.* 1708. 4.

216. *Ch. Lehmann's* historischer Schauplatz der natürlichen Merkwürdigkeiten in dem Meissnischen Obererzgebirge. Leipz. 1699. 4. M. K. Das. 1747. 4.

217. Obererzgebirgisches Journal oder Sammlung von allerhand in die hiesige Naturwissenschaft überhaupt einschlagenden Abhandlungen, von *J. C. Themel.* St. 1—12. Freiberg. 1748—53. 8. Mit Kupfern.

218. *C. F. Koch's* zuverlässige Nachricht von dem unterirdischen Feuer der Steinkohlengebirge zu Planitz etc. Leipzig und Zwickau. 1768. 4. Mit Kupfern.

219. *D. Frenzel's* Verzeichniß der Edelgesteine, Fossilien, Naturalien, Erdarten und Versteinerungen, welche im Bezirke der Stadt Chemnitz in Erdbeschreibung von Obersachsen etc. Frankf. u. Leipz. 1734. 8.

206. *G. N. Laske's* Reise durch Sachsen in Hinsicht der Naturgeschichte und Oekonomie. H. 1 — 2. M. K. Leipz. 1785. 4.

207. *T. P. v. d. Hagen's* Beschreibung d. Kalkbrüche bei Rüdersdorf d. Stadt Neustadt Eberswalde etc. Berl. 1785. 4. M. K.

208. Beiträge zur innern Kenntnis und Geschichte von Sachsen. Herausgegeben von *K. Hammerdörfer.* St. 1 — 2. Leipz. 1785 — 90. 8.

209. *I. C. Gehler progr. de quibusdam rarioribus agri Lipsiensis petrificatis. Lipsr.* 1793. 4. M. K.

210. Geologische Resultate aus Beobachtungen über einen Theil der Südbalthischen Länder von *E. G. F. Wrede.* Helle. 1794. 8.

211. e. Geognostische Untersuchungen über die Südbaltischen Länder, besonders über das untere Odergebiet; nebst einer Betrachtung über die allmälige Veränderung des Wasserstandes auf der nördlichen Halbkugel der Erde und deren physische Ursachen Von *E. G. F. Wrede.* M. K. Berl. 1804. 8.

211. * *C. G. Assmann de fossilibus volutatis et praecipue de illis, quae in Wittebergensi regione inveniuntur. Witteb.* 1795. 4. — *Comm. II. ibid.* 1801. 4.

212. Geognostische Beobachtungen und Entdeckungen in der Gegend von Dresden. Von *F. E. F. v. Liebenroth.* Weifsenfels. 1798. 8. Zweite Aufl. Jena. 1812. 8.

213. *Mémoire sur les batultes de la Saxe, accompagné d'observations sur l'origine des basaltes en général, lu à la classe des Sc. phys. et math. de l'Inst. nat. en Frim. an 11. Par I. F. Daubuisson. Paris.* 1803. 8.

Meissen bemerkt worden. Chemnitz. 1769. 8. Leipz. 1772. 8.

220. *Charpentier's* Bergwerkscharte von dem mittägigen Theile der Gebirge im Bergamtsrevier Marienberg etc. nebst Erklärung derselb. von *F. W. H. v. Trebra.* Annaberg. 1771. 8.

221. Mineralogische Geschichte des Sächsischen Erzgebirges. (Herausgegeben von *D. J. W. Müller.*) Hamb. 1775. 8.

222. *J. G. Jugel's* Entdeckung der verborgenen Schatzkammer der Natur; oder desselben ober- und unterirdische Reise durch das Mineralreich, um sowohl auf der Oberfläche als in den unterirdischen Klüften unseres mineralischen Erdbodens, die sich in diesem oder auf jener befindende Metalle, Mineralia, Gesteine, den Sand und Letten aufzusuchen und dieser mineralischen kreaturen innere Wesenheit erkennen zu lernen, als auch ihre richtige Genealogie und ihr ächtes Geburtsregister aufzufinden. Nebst einem Anhange von den reichen Silberbergwerken, welche von jeher in dem Kurfächsischen Erzgebirge und

betrieben worden, worin die Anmerkung, wegen Eröffnung verschiedener Bergwerke in gewissen Perioden, von a. 745 bis 1570 sehr merkwürdig ist. Berlin und Leipzig. 1789. 8.

223. Kurze Beschreibung des Zinnstockwerks zu Altenburg von *J. K. Schütz.* Leipzig. 1789. 8.

224. *Des mines de Freiberg en Saxe*

β. Thüringen.

Resp. Jac. Henr. Rittermann. Erf. 1759. 4.

225. a. *J. W. Baumer* Notizschichte des Mineralreichs mit besonderer Anwendung auf Thüringen. B. 1—2. Gotha. 1763 u. 1764. 8. M. K.

226. * Als Christian Herzog zu Sachsen Ann. 1712 in Dero Hauptstadt Querfurt die Erbhuldigung eingenommen hatte, wurde eine bei Dero Querfurt. Amtsdorfe Kuckenburg gewältigte und mit unterschiedlichen Nautilitis, Conchitis und andern Petrificatis angefüllte marmelartige Platte unterthänigst überreicht, auch deren Beschaffenheit in nachgesetztem Carmine unter der Rubrik: die huldigende Kuckenburg umständlicher vorgestellt. Zum andernmal zum Druck gefördert von *D. S. Büttner,* Querfurt. (Ohne Jahrsehl.) 4. M. 1 Kupf.

227. *J. H. Schüttei ΟΡΥΚΤΟΓΡΑΦΙΑ Jenensis, sive fossilium et mineralium in agro Jenensi brevissima descriptio. Lips. et Sorav.* 1720. 8. *C. tab. aen. — revidit adnotationesque subiecit C. F. Marchelius. Jenae.* 1761. 8.

228. (*J. H. Hermann's*) kurze Nachricht von Gold, Kupfer, Eisensteine etc. welche bei und um Jena gefunden werden. Jena. 1726. 8.

229. *J. Jockusch's* Versuch zur Naturhistorie der Grafschaft Mansfeld, welche zu entwerfen und herauszugeben er Willens ist. Eisleben. (1730.) 4.

230. *Alb. Rittier Lucubratiuncula de alabastris Hohnsteinensibus, nonnullisque aliis ejusdemque loci rebus naturalibus. (Helmst.)* 1731. 4. *C. tab. aen.*

231. a. *A. Ritter Lucubrat. de alabastris Schwarzburgicis, cui subnexa est rerum quarundam naturalium eiusdem terrae brevis delineatio. (Helmst.)* 1732. 4. *C. tab. aen.*

232. b. *A. Ritter Commentatio de Zoolitho-Dendroidis in genere et in specie de Schwarzburgico Sondershusii. Sondersh.* 1730. 4. *M. K.*

233. *J. A. Bierling's* historische Beschreibung des — — Mannsfeldischen Bergwerks. Leipz. u. Eisleb. 1734. Fol.

234. *J. W. Baumer Dist. de mineralogia territorii Erfurthensis.*

i. Oesterreich.

235. a. *J. W. Baumer* Notizschichte des Mineralreichs mit besonderer Anwendung auf Thüringen. B. 1—2. Gotha. 1763 u. 1764. 8. M. K.

236. *J. S. Schröter's* lithographische Beschreibung der Gegenden um Thangelstedt und Rettewitz an dem Weimarischen. Jena. 1768. 8. 2. Aufl. Das. 1769. 8.

237. *F. C. Schmidt* historisch-mineralogische Beschreibung der Gegend um Jena, nebst einigen Hypothesen, durch wen vor Veränderungen unsere Erdkoden dieser Gegend ihre gegenwärtige Gestalt bekommen haben. Gotha. 1779. 8. M. K.

238. Mineralogische Reisen durch das Herzogthum Weimar und Eisenach und einige angrenzenden Gegenden. In Briefen von *J. K. W. Voigt.* Thl. 1 — 2. Dessau und Weimar. 1782 — 1785. 8. M. K. Neue Aufl. Leips. 1797. 8. (Neuer Titel.)

239. Geologische Beschreibung der Thüringer Waldgebirges. Von *J. L. Heim.* Zwei Theile in 4 Bänden. M. K. Meiningen. 1796 — 1806. 8.

240. Taschenbuch für mineralogische Exkursionen in die umliegende Gegend von Jena. Von *A. J. G. K. Batsch,* Weimar. 1802. 12.

241. Die Basalte in der Gegend von Eisenach. Eisenach. 1802. 8.

242. Geognostischer Beitrag zur Kenntnis des Kupferschiefergebirges mit besonderer Hinsicht auf einen Theil der Grafschaft Mansfeld und Thüringens, von *J. K. Freiesleben.* Bd. 1 — 4. Freiberg. 1807 — 1815. 8. M. K. (Auch unter dem Titel: geognostische Arbeiten.)

243. Der Thüringer Wald, besonders für Reisende geschildert von *K. E. A. von Hoff u. Ch. W. Jacobi.* Zwei Theile in 4 Heften. Gotha. 1807 — 1812. 8. M. K.

244. a. Gemälde der physischen Beschaffenheit, insbesondere der Gebirgsformationen von Thüringen. Von *K. E. A. von Hoff.* Erfurt. 1812. 8.

244. * Ausführliche Nachricht von dem am 27. Hornung 1768 in u. um Wien erlittenen Erdbeben. Von *J. Nagel.* Wien. 1768. 8.

245. *A. Stütz's* Versuch über die mineralogische Geschichte von Oesterreich unter der Ens. Wien. 1783. 8.

245. a. * *A. Stütz's* mineralogisches Taschenbuch, enthält eine Oryktographie von Unteröesterreich zum Gebrauche reisender Mineralogen, herausgegeben von *J. G. Megerle von Mahlfeld.* Wien. u. Triest. 1807. 8.

246. *Fr. v. P. Schrank's* u. *K. E. von Moll's* naturhistorische Reise über Oesterreich, Salzburg, Pessau u. Berchersgaden. B. 1 — 2. Salzburg. 1784 — 1785. 8. M. K.

247. Physikalisch-politische Reise aus den Dinarischen, durch die Julis-

schen, Karnischen, Rhätischen in die Norischen Alpen im J. 1781 u. 1782. Von *B. Hacquet*. B. 1 — 4. Leipz. 1785 — 87. 8. M. K.

248. s. Reise durch die Norischen Alpen, physikal. u. andern Inhalts, unternommen in d. J. 1784 — 1786. Von *B. Hacquet*. Th. 1 — 2. Nürnberg. 1791. 8.

249. *J. S. Volta's* chemisch-mineralogischer Versuch über die Bäder u. Gebirge von Baden, A. d. Italien. übers. von *K. Freih. v. Meidinger*. Wien. 1792. 8. Die Urschrift erschien 1791 zu Wien, kam aber nicht in den Buchhandel.

250. Abriß der westlichen Provinzen des Oesterreichischen Staates von *J. Rohrer*. M. K. Wien. 1804. 8.

251. *F. Sartori's* Naturwunder des

α. Krain.

255. *J. J. Ferber's* Beschreibung des Quecksilberbergwerks zu Idria in Mittelkrain. Berlin. 1774. 8. Mit Kupfern.

256. *B. Hacquet oryctographia Carniolica*, oder physikalische Erdbeschreibung des Herzogthums Krain, Istrien und zum Theile der benachbarten Länder. Th. 1 — 4. Mit Kupfern. Leipzig. 1778 — 1789. 4.

257. s. Mineralogisch-botanische Lustreise von dem Berg Terglou in Oesterr. Kaiserthums. Th. 1 — 4. Wien. 1807 — 08. 8. M. K.

252. 253. Reisen durch Oberösterreich in den Jahren 1791, 1795, 1802, 1803, 1804 u. 1808 von *J. A. Schultes*. Th. 1 — 2. M. K. Tübingen. 1809. 8. Der erste Theil auch unter dem Titel: Alpen u. Seen in Oberösterreich, nebst einer Statistik d. k. k. Salzkammergutes und einer Anleitung dasselbe zu bereisen, in Briefen mit Karten und Kupfern. — Der zweite Theil unter dem Titel: technisch-statistische Beschreibung der Oberösterreichischen Salinen, in Briefen, mit Kupf.

254. Reise durch Oesterreich, Tyrol nach Dalmatien, vorzüglich in naturhistorischer Hinsicht. Von *E. F. Germar*. Mit vielen Kupf. Leipz. 1812. 8.

Krain an den Berg Glockner in Tyrol in d. J. 1779 — 81. Von *B. Hacquet*. Wien 1784. 8. Mit Kupf.

258. *J. J. W. W. Mucha's* Anleitung zur mineralogischen Kenntnis des Quecksilberbergwerks zu Idria im Herzogthum Krain. Wien. 1780. 8.

259. *T. Gruber's* Briefe hydrographischen und physikalischen Inhalts aus Krain an *J. v. Born*. Wien. 1781. 8. Mit Kupfern.

β. Steyermark.

260. *D. G. Schreber's* Beschreibung der Eisen-, Berg- und Hüttenwerke zu Eisnern in Steyermark. Leipz. und Königsb. 1772. 8.

261. Beschreibung der Eisen-, Berg- und Hüttenwerke zu Eisenärzt in Steyermark, nebst mineralogischen Versuche von allerartigen Eisensteinen des Grätzischen Naturaliencabinets. Wien und Leipzig. 1788. 4. Mit Kupfern.

262. Skizzirte Darstellung der physikalischen Beschaffenheit u. der Nutzgeschichte des Herzogthume Steyermark. Als Grundlage zur Beförderung und Verbesserung der Oekonomie und des Bergbaues in diesem Lande, samt zweckmäßigen Mitteln zur Vervollkommnung dieser wichtigen Gegenstände. Von *F. Sartori*. Grätz. 1806. 8.

263. Kurze Darstellung einer Mineralogie von Steyermark oder systematische Aufzählung Steyermärkischer Fossilien mit Angabe ihrer Fundörter und ihrer technologisch-ökonomischen Nutzbarkeit von *M. J. Anker*. Th. 1 — 2. Grätz. 1809 — 10. 8.

γ. Tyrol.

264. *J. Walcher's* Nachrichten von den Eisbergen in Tyrol. Wien. 1773. 8. Mit Kupfern.

265. *Memoria mineralogica sulla valle di Fassa in Tirolo di G. Brocchi*. Milano. 1811. 8.

k. Rheinlande.

266. *T. Erasti opistola de natura, materia, orta atque usu lapidis enhaloi, qui in Palatinatu ad Rhenum reperitur, Basil.* 1572. 4.

267. *Vale Hanoviae et salve Casellae dictum, cujus occasione inventa quaedam Hanoica communicare voluit P. Wolfart. Franc. ad Moen.* 1707. 8. *c. tab. aen.*

268. *J. E. Cron prolusio Oryctographiae Neuidanicae* oder Beschreibung einiger zu Neu-Stadt a. d. Haardt entdeckten Fossilien und versteinert. Sachen. Speyer. 1740. 8. Mit Kupfern.

269. *P. C. Fabricii Sciagraphia historiae phys. med. Butisbac. etc. Wetzl.* 1746. 8.

270. *J. H. Jung Historia martis Nassovico Siegenis. Argent.* 1772. 4.

271. *J. J. Ferber's* bergmännische Nachrichten von den merkwürdigsten mineralischen Gegenden der herzogl. Zweibrückischen, Kurpfälzischen, wild- und rheingräflichen und Nassauischen Länder. Mietau. 1776. 8. Mit Kupfern.

272. *F. L. Trottlinger Diss. de Aurilegio, praecipue in Rheno. Argent.* 1776. 4.

273. *Journal d'un voyage, contenant différentes observations minéralogiques etc. par Cosm. Colini. Mannheim.* 1776. 8. Mit Kupfern.

274. s. *C. Colini's* Tagebuch einer Reise, welches verschiedene mineralogische Beobachtungen, besonders über die Agate und den Basalt enthält, nebst einer Beschreibung der Verarbeitung der Agate. A. d. Franz. übers. und mit Anmerk. begleitet von *F. S. Schröter*. Mannheim. 1777. 8. Mit Kupfern.

275. Beiträge zur Naturgeschichte und Oekonomie der Nassauischen Länder. Von *C. F. Habel*. Dessau. 1784. 8.

276. Ueberbleibsel erloschener Vulkane in einigen Gegend. d. Niederrheins, vorthedigt unter dem Vorsitze des Hrn. v. *Schmeibeck* von (*J. W.*) *Münster* und (*B.*) *Hempelmann*. Bonn. 1785. 4.

277. Mineralogische Beschreibung des Westerwalds, insbesondere der beiden Hohkohldenbergwerke zu Stockhausen und Horn, von *J. P. Becher*. Mit einer petrogr. Karte. Berlin. 1786. 8.

278. s. Mineralogische Beschreibung der Oranien-Nassauischen Lande nebst einer Geschichte des Siegenschen Hütten- und Hammerwesens. Von *J. P. Becher*. Mit Kupfern und Karten. Marburg. 1789. 8.

279. Geschichte und systemat. Beschreibung der in der Grafschaft Hanau Münzenberg in dem Amte Bieber und andern Aemtern dieser Grafschaft auch den benachbarten Ländern gelegenen Bergwerke. Von *F. L. von Cancrin*. Mit Kupf. Lpzig. 1787. 8.

280. Bemerkungen auf einer Reise durch die Pfälzischen und Zweibrückischen Quecksilberbergwerke von *F. Freih. v. Beroldingen*. Herausgegeben und mit einer Vorrede begleitet von *J. D. Brandis*. Mit einer Karte. Berlin. 1788. 8.

281. Orographische Briefe über das Siebengebirge und die benachbarten zum Theile vulkanisch. Gegenden beider Ufer des Niederrheins, an Hrn. *J. Edlen v. Cobres* von *K. W. Nose*. Mit Kupfern. 1. Theil. Oestliche Rhein-Seite. 2. Thl. Westliche Rheinseite. Frankfurt a. M. 1789 — 1790. 4. (3. Thl. 8. unter Nro. 325.)

282. s. Verzeichniß einer Sammlung Niederrheinischer und Westphälischer Gebirgsarten, nach den orographischen Briefen des Dr. *Nose* geordnet. Frankf. a. M. 1791. 4.

283. b. Mineralogische Studien über die Gebirge am Niederrhein. Nach der Handschrift eines Privatisirenden (*Nose*) herausgegeben von *J. J. Nöggerath*. Frankfurt am M. 1808. 8. —

284. Versuch einer mineralogischen Beschreibung des Vogelsgebirges in der L. Hessendarmstadt. Von *Ph. E. Klipstein*. Berlin. 1790. 8.

285. Mineralogische Beobachtungen über einige Basalte am Rhein und vorangeschickten acerutreuten Bemerkungen der Alten und neuern Schriftsteller von *H—t*, (*d. u. Humboldt.*) Braunschweig. 1790. 8.

286. *L. W. Cramer's* vollständ. Nachricht von dem Hollerterauge, einem wicht. Eisensteinwerke in der Gr. Sayn-Altenkirchen. Freib. u. Anneb. 1793. 8.

287. s. *L. W. Cramer's* vollständ. Beschreib. des Berg-, Hütten- und Hammerwesens in d. sämmtlichen hiesigen Nassau-Usingischen Ländern. Frankf. a. M. 1805. 8.

288. Mineralogische Beschreibung des Hochstifts Fuld und einiger merkwürdigen Gegenden am Rhein und Main. Von *J. K. W. Voigt*. M. Kart. (1. Aufl. Dessau u. Leips. 1783. 8.) Neue Aufl. Leips. 1799. 8.

289. *Coup d'oeil sur les anciens Volcans existants dans les Arrondissements de la Rive supérieure (rive droite) du Rhin, depuis le confluent de la Moselle jusqu'à celui de la Sarre) avec une esquisse géologique d'une partie des pays d'entre Meuse, Moselle et Rhin. Par M. Dethier. Paris.* 1804. 8.

290. Taschenbuch zur Bereisung des Siebengebirges und der benachbarten zum Theile vulkanischen Gegenden. Von *F. Warser*. Köln. 1805. 8.

l. Salzburg.

291. (*K. M. B. Schroll's*) Grundlinien einer Salzburgischen Mineralogie, oder kurzgefaßte Anzeigen der bekanntesten Fossilien des Salzburg. Gebirges. Nach der *Werner*'schen Uebersetzung von *Cronstadt's* Mineralogie geordnet. Salzburg. 1786. 8.

292. Tagebuch einer Reise auf den bis dahin unersiegenen Berg Großglockner an den Grenzen Kärnthens, Salzburgs und Tyrols, im J. 1799. Salzburg. 1800. 8. M. K.

293. Reise auf den Glockner von *J. A. Schultes*. Th. 1 — 4. M. K. Wien. 1804. 8. Der dritte u. vierte Theil auch unter dem Titel: Reise durch Salzburg und Berchtesgaden. Th. 1 — 2. M. K.

m. Schlesien.

294. *C. Schwenkfeldi stirpium et fossilium Silesiae catalogus etc. Lips.* 1600. 4.

295. *S. F. Frenzel Diss. de igne subterraneo ad Schmiedebergam. Witteb.* 1673. 4.

296. *J. Praetorii* Schlesischer Ritterspiegel, oder Beschreibung des Riesengebirges in Schlesien. Th. 1 — 4. Leipz. 1685. 12. (s. A. 1668. 8.)

297. *G. C. Kirchmajer Diss. ferax metallorum atque mineralium Dubensis saltus, prope Schmiedebergam in Saxoniae elect. circulo. Resp. Joh. Schockwitz. Wittebergae.* 1692. 4.

297.* *L. F. Jacobi Diss. de terris medicatis Silesiacis. Resp. Henrici. Erf.* 1706. 4.

298. *Maslographia* oder Beschreibung des Schlesischen Hassel von *L. D. Hermann*. Breslau. 1711. 4. M. K.

Digitized by Google

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie.

299. *u. L. D. Hermana Monumentum gratitudinis marmoreum, conchyliibus Muschenbat repretsum d. i.* Abhdl. vom Muſchlichen Muschelmarmor. (Muſchl.) 1729. 4. M. K.

300. *G. A. Volckmanni Silesia subterranea*, d. i. Schleſien mit ſeinen unterirdiſchen Schätzen. Leipz. 1720. 4. M. K.

301. *J. C. Kundmana promptuarium rerum naturalium et artif. Fratislaviense. Fratisl.* 1726. 4.

302. *G. H. Burghard Iter Subethicum*, oder Beſchreibung einiger 1733 u. d. folg. Jahre auf den Zobtenberg gethanen Reiſen. Breſl. u. Leipz. 1736. 8. M. K.

303. Die wundervolle Schneekoppe, oder Beſchreibung des Schleſiſchen Riesengebirges, aus Nachrichten zuſammengetragen von einem Schleſier. Leipz. 1736. 8.

304. *J. G. Volkelt's* Nachricht von den Schleſiſchen Mineralien und den Orten, wo ſie gefunden werden. Breslau u. Leipzig. 1775. 8. M. K.

n. Schwaben.

311. *I. Buxbini de aquis medicatis novus methodus. Montisbeligardi.* 1605. 1607. 1612. 4. M. K. In Deutſcher Sprache. Stuttgart. 1603. 4. M. K. (Enth. auch mineralog. Bemr.)

312. *a. Historia novi et admirabilis fontis balneipes Bollensis in Ducatu Wirtembergico ad acidulas Goasponenses a I. Bauhino. Admiranda plurimae figurae novae variorum fossilium etc. quae in et circa fontem reperiuntur. Montisbeligardi.* 1698. 4. M. Holzſchn.

313. *I. G. Agricola* woher die warmen und wilden Bäder, ſonderlich auf dem Schwarzwalde ihren Urſprung haben. Amberg. 1619. 4.

314. Göttliche Erkenntniß, welche aus wunderbar figurirten Steinen, ſo in der Gegend des Bollerbades und Zellerbades in der Erde, im Waſſer, auch im Schiefer und andern Steinen gefunden werden. Ulm. (Ohne Jahrsz.) 8.

315. *D. Spleisii tril Oedipus osteolithologicus seu diss. de cornibus et ossibus fossilibus Cunstadtiensibus. Seaphus.* 1701. 4.

316. *Woelfing Infernat naturalis. Reutling.* 1715. 8.

317. *J. S. Schröter's* Nachricht von den Foſſilien der Grafſch. Oettingen. Th. 1 — 2. Weimar. 1776 — 77. 8.

318. Beiträge zur Naturgeſchichte des Herzogthums Wirtemberg, nach der Ordnung und den Gegenden der daſelbſt durchſtrömenden Flüſſe. Von *G. F. Bösler.* Heft 1 — 3. Tübing. 1785 — 1791. 8. M. K.

319. Mineralogiſche Beiträge, vorzüglich in Hinſicht auf Würtemberg und den Schwarzwald, von *H. v. S.* (*Strave.*) Gotha. 1807. 8.

o. Westphalen.

320. *F. Beuth Iuliae et Montium subterranea, sive fossilium varietas per utriusque Ducatus hinc inde repertorum syntagma etc. Dusseldorp.* 1776. 8.

321. a. *E. P. B. Freih. v. Dalbmarts* (v. *Hüpsch*) Schreiben an ſeine Freunde über d. Druck von dem Exjeſuiten *Beuth* verfaßte Werklein, *Iuliae et Montium etc.* Köln. 1779. 8.

322. b. *A. v. P. S.* Schreiben an ſeine Leſer zur Beantwortung des von *E. P. H. B.* Freih. *v. Dalbmarts* in Druck ausgefertigten Schreibens 'an ſeine Freunde, welches das Werklein *Iuliae et Montium subterranea* und die darauf erfolgte Kontinuation des Miſſionars *P. Beuth*, Frankfurt a. M. 1780. 8.

323. *c. A. v. Padua* Steinwurmſchreiben an ſeine Leſer zur Beantwort. des von *Dalbmarts* aufgeſetzt. Schreibens etc. 1780. 8.

324. *J. H. S. Langer's* Beitrag zu

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie

326. * Ueberſicht der Eiſen- und Stahl-Erzeugung auf Waſſerwerken in den Ländern zwiſchen der Lahn und Lippe. Angehängt ſind: eine Ueberſicht jener Fabriketen in den vorliegenden Franzöſiſchen Departementen und eine Nachricht von andern, in dem Diſtrikte zwiſchen der Lahn und Lippe vorhandenen, metallenen und unmetallenen Werken. Von *F. A. A. Eversmann.* Nebſt Kupfern und einer großen technolog. Karte. B. 1 — 2. Dortmund. 1805. 8 u. 4.

327. Geognoſtiſche, Bemerkungen über die Gebirge in der Grafſchaft Mark. Nebſt einem Durchſchnitt der Gebirgslagen, welche das dortige Kohlengebirge mit der Grauwacke verbinden. Von *F. v. Hoevel.* Hannover. 1806. 4.

3. Frankreich.

a. Im Allgemeinen.

328. *De Lambervilla discours politiques et oeconomiques. Paris.* 1626. 12.

329. *A. I. D. d'Argenville enumerationis fossilium, quae in conchibus Gallise provinciis reperiuntur tentamina. Paris.* 1751. 8.

330. *a. A. I. D. d'Argenville* Catalogue des Foſſiles de toutes les provinces de France, à la suite de son oryctologie. Paris. 1755. 4. Vergl. Abſchn. XII. Nro. 23.

331. *Bibliothèque physique de la France, ou liste de tous les ouvrages, tant imprimés que manuscrits, qui traitent de l'histoire naturelle de ce royaume; avec des notes critiques et historiques par Jos. M. l. A. P. Hérissant. Paris.* 1771. 8.

332. *Dictionnaire minéralogique et hydrologique de la France, contenant la description des mines, fossiles etc. par P. I. Buchoz. V.* 1 — 4. *Paris.* 1773 — 1776. 8. — *Nouv. Ed.* 1785. *V.* 1 — 4. 8.

332. *a.* * *Histoire générale des animaux, des végétaux et des minéraux qui se trouvent dans le royaume etc. Par P. I. Buchoz. Paris.* 1778. *Fol.*

332. *b.* * (*Histoire gén. des animaux, des végétaux et des minéraux qui se trouvent hors du royaume, répr. en gravure avec l'explication. Par P. I. Buchoz. Paris.* 1778. *Fol.*)

333. *c. Les richesses de la France dans ses productions minéralogiques et hydrologiques par P. I. Buchoz. Paris.* 1782. 8.

334. *d. Dict. sur le Dictionnaire minéralogique et hydrologique de la France par P. I. Buchoz. Paris.* 1792. *Fol.*

335. *Atlas minéralogique de France, ou connaissance geographique des différentes substances minérales et corps fossiles, que ce royaume renferme, entrepris par les ordres de M. Bertin, dressé d'après le plan, les voyages, les mémoires de M. Guettard, exécuté en totalité par M. Dapain-Triel. Paris.* 1775. Eine Folge von Karten in Fol.

336. *a. Carte minéralogique de France, dressée sur les observations de M. Guettard par le Sr. Dapain-Triel, pere.* 1780.

336. *b.* * *Atlas et description minéralogique de la France par MM.*

b. Mehrere Franzöſiſche Provinzen.

335. *Morand Nouvelle description des grottes d'Arcy. Lyon.* 1752. 12.

Guettard et Monnet, publié par le dernier. Paris. 1780. *Fol.*

336. *c.* ** *Mémoire histor. et phil. sur les mines de France, pris. l'assembl. nat. par Monnet. Paris* 1791. 8.

336. *d.* *** *Collection compl. de toutes les parties de l'atlas minéralogique de la France qui ont été faites jusqu' aujourd'hui, publ. par Monnet. Paris.* 1799. 4.

336. † *Prospectus d'un traité de Géographie physique particulièrement du royaume de France; par de Marivetz et Gensser. Paris.* 1779. 4.

337. *Les anciens Minéralogistes du Royaume de France avec des notes par M. Gobet. V.* 1 — 2. *Paris* 1779. 8.

338. *Description générale et particulière de la France, ouvrage enrichi d'estampes. Paris.* 1781. *Fol.*

339. *Dictionnaire minéralogique de la France. V.* 1 — 4. *Paris.* 1783. 8.

340. Neueſte Reiſe durch Frankreich, vorzüglich in Abſicht auf die Naturgeſchichte, Oekonomie, Manufakturen und Werke der Kunſt, aus den beſten Nachrichten und neueſten Schriftſtellern zuſammengetragen von *J. I. Volckmann.* B. 1 — 3. M. K. u. Kart. Leipz. 1787 — 88. 8.

341. *Mémoire historique et politique sur les mines de France. Paris.* 1791. 8.

342. *Select Views of the Antiquities and Harbours in the South of France with topograph. and histor. Descriptions, by the Author of the Rhetian Alps (Beaumont). Lond.* 1795. *Fol.* M. K.

343. *a. Travels through the maritime Alps from Italy to Lyons, across the Col de Tende by the Way of Nice, Provence, Languedoc etc. with topogr. and histor. Descriptions; to which are added some philos. Observations on various Appearances in Mineralogy found in those Countries, by A. Beaumont. Lond.* 1795. *Fol.* M. K. (Vergl. neuen Nro. 675 * — 678 dieſes Abſchnitts.)

344. *Tableau méthodique de tous les genres des productions naturelles qui se trouvent en France, par M. de Brun des Beaunes. Paris.* 1811. 8.

Digitized by Google

Geographische u. topographische Mineralogie.

i. *Mémoires sur quelques fos- d'Artois, pour servir à l'histoi- turelle de cette province etc.* 1765. 12.

* *Recueil de dissertations — des dessins d'une nouvelle Col- n de coquilles fossiles de la xine ut de l'Anjou etc. par de ut ouvage.* Paris. 1776. 8. (Vergl. Abschn. VI. Nro. 64.*)

). *Essai sur la Minéralogie sailage d'Orgelet en Franche ' par de Marnezia.* Be- . 1778. 8.

). *La Nature considérée dans tars de ses opérations, ou mé- e est observation sur diverses s de l'histoire naturelle, avec inéralogie de l'Ordonnois, par y.* Paris. 1783. 8. (Vergl. III. VI. Nro. 87.)

D. *Voyage minéralogique et phy- de Bruxelles à Louxanne, par ortie du pays de Luxembourg, Lorraine, de la Champagne et Franche Comté, par Mr. le Grégoire de R.* (Rnsonnaby). *V.* 1—2. *Lausanne.* —84. 8.

bersetzt von *J. M. Tchoppe* s. 491 dieses Abschnitts.

-1. Mineralogische und metallur- e Bemerkungen in Neufchatel, che-Comté und Bourgogne im 783, angestellt von *J. J. Ferber.* Kupferm. Berlin. 1789. 8.

c. Auvergne.

57. *Essai sur la Théorie des ons d'Auvergne, par Mr. le Chev. Reynaud de Montlosier.* ne Druckort.) 1789. 8. *Sec. ed. sorr copiée littéralement sur celle de* D. *Clermont et Paris.* 1802. 8.

58. *P. I. B. Legrand d'Aussi age fait en* 1787 *et* 88 *dans le vant haute et basse Auvergne, ard'hui Département du Puy-de- ne etc. V.* 1—3. *Paris.* 1789 95. 8. — Ins Deutsche übers. von F. Link. Göttingen. 1797. 8. — 1. Ausgabe vom Origin. etsch. 8. 8, und eine Deutsche Uebers. reuth. 1791. 8.

d. Dauphiné.

360. † *Mémoires sur les Fossiles Bas Dauphiné. Par D^r G^t ancien ficier. Paris.* 1792. 8.

360. * *Mémoires sur la Minéra- ie du Dauphiné. Par Guettard.* 1—2. *Paris.* 1782. 4.

361. *Histoire naturelle de la Pro- ce du Dauphiné, par M. Faujas - St. Fond. V.* 1—4. *Grénoble Paris.* 1782. 8. *Avec une Géo-*

361. * *Essai sur les minéraux et fossiles des Dép. de la Vendée, des deux Sèvres et de la Vienne; par J. L. M. Guillemeau.* Niort. 1798. 8.

362. *Minéralogie de Provins et de ses environs, avec l'analyse de ses eaux minérales etc. Par Opoix. V.* 1—2. *Paris et Provins.* 1803. 12.

363. *Relation d'un voyage fait dans le Département de l'Orne pour constater la réalité d'un météore observé à Aigle le* 26. *Flor. an* 11 *par J. B. Biot, impr. par ordre de l'Institut. Paris.* 1803. 4.

364. *Essai d'une carte géologique et zoographique du Département de l'Ourthe et de ses environs, par J. L. Wolff. En neuf feuilles. Liége.* 1809.

365. *Essai sur la géographie minéralogique des environs de Paris, avec une carte géognostique et des coupes de terrain. Par G. Cuvier et A. Brongniart. Paris.* 1811. 4.

366. *Analyse des eaux thermales de Bareette, suivie de l'examen de gaz azote sulfuré dégagé des sources sulphureuses tant d'Aix-la-Chapelle que de Borcette. Par J. P. J. Monheim. Aix-la-Chapelle.* 1811. 8. (Mit geologischen Nachrichten über die dortige Gegend.)

e. Elsafs.

362. *Helix. Rösslin* der Elsaß und gen Lothringen gesammelten Waggnachen Gebirge Gelegenheit in — — Mineralien etc. Strasburg. 593. 8.

363. *I. B. Bianinger diss. inaug. dist. oryctographiae agri Buxoviani et vicinior. specimen. Argent.* 762. 4.

363. * *Déscription topogr., minéral. et médicin. des Vosges. Par N. Didelot. Paris.* 1780. 8.

364. *Observations minéralogiques, faites dans une partie des Vosges de l'Alsace. Ouvrage qui a remporté le Prix en* 1782 *à l'acad. de Nancy, par M. de Sivry. Nancy.* 1782. 8. u. *Strasb.* 1786. 8.

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie.

365. *P. F. Baron de Dietrich description des gîtes de minerai, forges, salines, verreries, tréfileries, fabriques de fer blanc, porcelaine, faïnces etc. de la Haute et Basse-Alsace, Paris.* 1789. 4.

365. * *Dist. sur les Vosges, de même que sur leurs productions naturelles et économiques. Par P. I. Buchoz. Paris,* 1798. *Fol.*

366. *Essai d'une minéralogie Alsacienne économico-technique des Départements du haut — et bas — Rhin formant la ci-devant Alsace,*

on distribution méthodique de toutes les substances minérales et fossiles qui se trouvent dans ce pays; avec indication de leurs principaux caractères, de leurs gisements et localités, des travaux des mines et du produit de leur exploitation, des ateliers, manufactures et fabriques y relatives; ainsi que des applications et des usages de ces mêmes substances dans les arts, l'agriculture, l'économie domestique, la médecine, l'art vétérinaire etc. Par I. F. Gruffenauer. Avec une carte minéralogique de l'Alsace. Strasbourg. 1806. 8.

f. Languedoc.

367. *Mémoires pour l'histoire naturelle de la Province de Languedoc par M. Astruc. Paris.* 1737. 4. M. K.

368. *Histoire naturelle de la province de Languedoc; partie minéralogique et géognosique etc. par M. de Genssane. T.* 1—5. *Montpellier.* 1776—1779. 8.

369. *Recherches sur les Volcans eteints du Vivarais et du Velay avec un discours sur les volcans brulans, sur les schorls, la sélénite, le bazalte, la ponzolane, les laves et différentes substances qui s'y trouvent engagées, par M. Faujas de St. Fond. Grenoble et Paris.* 1778. *Fol. Avec fg.* Ins Deutsche übers. Leipz. 1786. 8. M. K.

369. * *Histoire naturelle de la terre, des Volcans etc. dans le Vivarais etc. par V. des M. de V. V.* 1—6. *Paris.* 1779. 8.

370. *Histoire naturelle de la France méridionale, ou Recherches sur la Minéralogie du Vivarais, du Vicennois, de l'Auvergne, du Forez, du Velay, de l'Uzegeois, du Comtat Venaissin, des diocèses de Nismes,*

Montpellier, Agde etc. par M. l'Abbé Giraud-Soulavie. T. 1—8. *Avec planch. et une carte. Paris et Nismes,* 1780. *ff.* 8. (Der 4. Theil hat den Titel: *Chronologie physique des eruptions des volcans de la France méridionale.*)

371. *Histoire naturelle de la France méridionale ou recherches sur la minéralogie du Vivarais, du Vicennois, du Valentinois, du Forez de l'Auvergne etc. par Desdat de Dolomieu. Paris.* 1788. 8.

372. Briefe des Abbé *da Morteszngo* über die erloschenen Vulkane von Vivarais und Velay. A. d. Franz. (von *S. S. Witte.*) Hamburg. 1791. 8 (Das Original ist in *Faujas-St.-Fond Histoire naturelle de la France meridionale. Paris.* 1780. u. in Nro. 369 dieses Abschnitts abgedruckt.)

373. *Corso pel bacino del Rodano e per la Liguria d'occidente, diretto in sei sezioni, di cui la principale è quella chedà de motivo all' opera contiene la orittografia del monte Coiron situato nella diansi provincia Vivarese ora dipartimento de l'Ardeche, di G. M. Pentati di Vicenza. Vicenza.* 1806. 8.

g. Lothringen.

374. *Vallerius Lotharingiae, ou catalogue des mines, terres, fossiles, sables et cailloux, qu'on trouve dans la Lorraine et les trois evêchés etc. Par P. J. Buchoz. Nancy.* 1769. 12.

375. *a. Catalogue Latin et Français des différentes substances qui composent le Regne minéral de Lorraine etc. par P. J. Buchoz. Paris.* 1790 *Fol.*

376. *b. Dist. sur l'Histoire naturelle des environs de Pont à Mousson en Lorraine par P. J. Buchoz. Paris.* 1790. *Fol.*

377. *a. Dist. sur l'Analyse de Vallerius Lotharingiae et sur les branches de commerce qui peuvent resulter pour la Lorraine du regne minéral, par P. J. Buchoz. Paris.* 1792. *Fol.*

378. *Description des gîtes des minerai, forges, salines, verreries, tréfileries, fabriques de fer blanc, porcellaine, faïyance etc. de la Lorraine méridionale, par le Baron Ph. F. de Dietrich. V.* 1 — 6. *Paris.* 1800. 4.

h. Lyonnois.

379. *Mémoires pour servir à l'histoire naturelle des provinces de Lyonnois, Forets et Beaujolois par M. Alléon du Lac. V.* 1—2. *Lyon.* 1765. 12.

380. *Voyage au Mont-Pilat dans la Province du Lyonnois, contenant des observations sur l'histoire natur.*

de cette montagne et de lieux circonvoisins etc. par de la Tourette. Lyon et Avignon. 1770. 8.

381. *Essai sur la lithologie des environs de St. Etienne en Forez. Par M. de Bournon. Lyon.* 1787. 8.

i. Provence.

382. *Histoire naturelle de la Provence, contenant ce qu'il y a de plus remarquable dans le régne végétal, minéral, animal et la partie géognosique par M. d'Arluc. T.* 1—3. *Avignon et Marseille.* 1782 — 1786. 8.

383. *Voyage littéraire de Provence par l'Abbé Papon. Nouv. Ed. V.*

Digitized by Google

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie.

1 — 2. *Paris.* 1787. 12. Die erste Ausg. *Paris.* 1780. 12. — In's Deutsche übers. v. *E. B. G. Hebenstreit.* Leipz. 1783. 8.

384. *Mémoires pour servir à l'histoire naturelle de la Province. Par M. Bernard. V.* 1 — 3. *Paris.* 1787. 12. M. K.

384. * *Notice historique sur le tremblement de terre du village de Beaumont, département de l'Ancluse en* 1812. *Par le M. E. Robert. Aix.* 1812. 8.

3. Pyrenäen.

385. *Maldus mit des riches mines d'or et d'argent et de toutes les espèces des métaux et minéraux des monts Pyrenées. Paris.* 1632. 4.

386. *Discours en forme de dissertation sur l'état actuel des montagnes des Pyrénées et sur les causes de leur dégradation, par M. d'Arcet. Paris.* 1776. 8.

387. *a. D'Arcet's* Abhandlung über die Pyrenäischen Gebirge etc. Berlin. 1779. 8.

388. *Essai sur la minéralogie des Monts-Pyrénées etc. (par Palassou). Paris.* 1781. 4. Mit Kupfern und Karten.

389. *Traité sur les mines de fer et les forges du Comté de Foix par Mr. de la Peirouse Bar. de Bazus. Toulouse,* 1786. 8.

390. *a.* Des Mar. von Peirouse Abhandlung über die Eisenbergwerke und Eisenhütten in der Grafsch. Foix. A. d. Franz. übers. und mit Anmerk. von *D. G. L. Karsten.* Halle. 1789. 8. Mit Kupfern.

391. *Description des gîtes de minerai, des forges et des salines des Pyrénées, suivie d'observations sur le fer natif et sur les mines de Suède en Poitou. Par le Baron de Dietrich. T.* 1 — 2. *Paris et Strasbourg.* 1786. 4. Mit illum. Planen.

392. *Observations faites dans les Pyrénées, pour servir de suite à des Observations sur les Alpes intéréées dans une traduction des lettres de W. Coxe sur la Suisse par Mr. Ramond de Carbonnières.*

V. 1 — 2. *Paris.* 1789. 8. Mit Kupf. (Vergl. unten Helvetien Nro. 502.)

393. *c.* Reise nach den höchsten Französischen und Spanischen Pyrenäen, oder physikalische, geologische und mineralische Beschreibung der Pyrenäen, ihrer Höhe, der Gletscher oder Eisberge auf denselben u. s. f. ihrer Bewohner, deren Geschichte, Sitten, Lebensart etc. nebst einer Vergleichung dieser Gebirge mit den Alpen von *Ramond de Carbonnières.* Als ein Gegenstück zu dessen Beobachtungen über die Alpen. Aus dem Franz. unter Aufsicht des Verf. übers. B. 1 — 2. Strasburg. 1789 — 90. 8. Mit Karten und Kupfern.

394. *b.* Reise in die Franz. Pyrenäen. Als ein Anhang zu den Reisen des Hrn. *Ramond de Carbonnières.* A. d. Franz. Strasburg. 1790. 8.

395. *c. Voyages au Mont-Perdu et dans la partie adjacente des Hautes-Pyrénées. Par L. Ramond. Paris.* 1801. 8.

396. *Voyages physiques dans les Pyrénées en* 1788 *et* 1789. — *Histoire naturelle d'une partie de ces montagnes, particulièrement des environs de Barège, Bagnères, Gauterets et Gavarnie, avec des cartes géographiques, par F. Pasumot. Paris.* 1797. 8. Mit 3 Karten.

396. * *Description des Pyrénées, considérées principalement sous les rapports de la géologie, d'économie politique, rurale et forestière, de l'industrie et du commerce. Par M. Dralet. V.* 1 — 2. *Paris.* 1812. 8. Mit Karten und Kupfern.

4. Galizien.

397. Neueste physikalisch - politische Reise in dem J. 1788. u. 1789 durch die Daalschen und Sarmatischen oder nördlichen Karpathen. Von *B. Hacquet.* Th. 1 — 4. Nürnberg. 1790 — 1796. 8. M. K.

5. Grofsbritannien und Ireland.

398. *C. Boate Irelands natural history, being a description of its situation, greatness, shape, and nature of its hills, woods etc. Lond.* 16 — . ibid. 1652. 8. *Dublin.* 1726. 4. ibid 1753. 4.

399. *a. G. Boate histoire naturelle d'Irlande. V.* 1 — 2. *Trad. de l'Angl. p. P. Briot. Paris.* 1666. 12. (In's Deutsche übers. 1726. 8.)

400. *Britannica Baconica, or the natural rarities of England, Scotland and Walles by J. Childrey. Lond.* 1662. 8.

401. *a. J. Childrey Histoire des singularités naturelles d'Angleterre etc. trad. p. P. B. (Briot). Paris.* 1667. 12. M. K.

402. *R. Sibbaldi Scotia illustrata, sive prodromus historiae naturalis Scotiae etc. Edinb.* 1684. *Fol. ibid.* 1684. Fol. M. K. *ibid.* 1696. *Fol.*

403. *C. Merretti Pinax rerum naturalium Britannicarum cont. vegetabilia, animalia et fossilia in hac insula reperta. Lond.* 1667. 1077. 1704. 3.

404. *W. Somner Chartham news, or a brief relation of some strange bones there lately digged up. Lond.* 1669. 4. M. K.

405. *Fodinae regales, or the history, laws and places of the chief Mines and mineral Works in England, Wales and the English Pale in Ireland, with a Clavis explaining some difficult words relating to Mines etc. by John Petiver. Lond.* 1670. Fol. M. K.

406. *Rob. Plot natural history of Oxfordshire being an essay toward the natural history of England. Oxford.* 1676. *Fol. ibid.* 1686. *Fol. With addit. by Burmann. ibid,* 1705. *Fol.*

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie.

407. *a. R. Plot natural history of Staffordshire, Oxford.* 1679. *Fol. Ibid.* 1686. *Fol.* Mit Kupfern.

407. * *An essay on the value of the mines, late of Sir Carbery Price (in Wales). By W. Waller. Lond.* 1698. 8.

407. *a.* * *A Map of that part of Cardigansshire wherein are the mines belonging to the Governor et Company of Mine Aventures of England, by W. Waller.* (Ohne Verlagsort u. Jahrszahl.) 8. Mit Kupf. und Kart.

408. *Edw. Lhwyd Lithophylacii Britannici ichnographia s. lapidum aliorumque fossilium Britannicorum singulari figura insignium, quotquot hactenus vel ipsi inuenit, vel ab amicis accepit, distributio classica. Lond.* 1699. 8. Mit Kupf. *Recus. Lips.* 1699. 8. M. K. *Ed. alt. Oxon.* 1760. 8. M. K.

409. *M. Stringer English and Welsh mines and minerals. Lond.* 1699. 4.

410. *Ch. Leigh natural history of Lancashire, Cheshire and the Peak in Derbyshire. Oxford.* 1700. *Fol.* Mit Kupfern. 1. Aug. Das. 1630. Fol.

411. *Th. Robinson an essay towards a natural history of Westmorland and Cumberland. Lond.* 1709. 8.

412. *J. Morton natural history of Northamptonshire etc. Lond.* 1712. *Fol.* Mit Kupf.

413. *Herman Moll a set of fifty new and correct maps of England and Wales. Lond.* 1724. 4.

414. *J. Strachey observat. on the different strata of earth and minerals, more particularly of such as are found in the Coalmines of Great-Britain. Lond.* 1724. 4.

415. *An attempt towards a natural history of the fossils of England, in a Catalogue of the English fossils in the collection of J. Woodward. T.* 1 — 2. *Lond.* 1729. 8.

416. *Natural History of Harwich and Dover-Court; by S. Dale. Lond.* 1730. 4

417. *S. Taylor the history and antiquities of Harwich and Dover-Court, in the country of Essex, to which is added a large appendix, containing the natural history of the Sea Coast and country about Harwich etc. by S. Dale. Lond.* 1732. 4. Mit Kupf.

418. *R. Barton Lectures on natural philosophy, designed to be a foundation for reasoning pertinently upon the petrifications, gems, crystallizations, and sanative quality of Lough Neagh in Ireland etc. Dublin.* 1751. 4. Mit Kupf.

419. *a. R. Barton Some Remarks, towards a full description of upper and lower Lough Lene near Killarny in the County of Kerry. Dublin.* 1751. 4.

420. *Observations on the earths, rocks, stones and minerals, for some miles about Bristol, and on the nature of the Hot-well etc. by E. Owen. Lond.* 1754. 12. M. K.

421. *Natural and civil history of the County of Kerry, by C. Smith. Dublin.* 1756. 8.

422. *Account of a stone in the possession of the earl of Stafford, with the history of the violet stone of Germany, by J. Hill. Lond.* 1758. 8.

423. *Natural history of Cornwall etc. by W. Borlase. Oxford.* 1758. Fol. Mit Kupf.

424. *Hibernia curiosa by J. Bush. Lond.* 1767. 8.

425. *The natural History and antiquities of Northumberland etc. by J. Wallis. V.* 1 — 2. *Lond.* 1769. 4.

426. *Outlines of the natural history of Great Britain and Ireland, by J. Berkenhaut. V.* 1 — 3 *Lond.* 1769 — 1771. 8.

427. *a. Synopsis of the natural History of Great Britain and Ireland, containing a systematic arrangement and concise Description of all the Animals, Vegetables and Fossils which have been discovered in these Kingdoms. By J. Berkenhaut. Being a 2. Ed. of the Outlines etc. correct. etc. V.* 1 — 2. *Lond.* 1789. 8.

428. *J. Raity an essay towards a natural history of the county of Dublin. V.* 1 — 2. *Dubl. and Lond.* 1772. 8. M. K.

429. *A Tour in Scotland.* 1769. *By T. Pennant. Chester.* 1771. 4. — *Ed. 2. Lond.* 1772. 4. — *Ed. 3. and 4. Warrington.* 1774. 4. M. K. *Ed. 5. Lond.* 1790. *The additions to the 4. Edition etc. Lond.* 1774. 4. M. K.

429. *a.* * *A Tour in Scotland and voyage to the Hebrides; by T. Pennant. P.* 1 — 2. *Chester.* 1776. 4. Mit Kupfern.

430. *b. Pennant's* Reise durch Schottland und die Hebridischen Inseln a. übers. von *J. F. Ebeling.* Th. 1 — . Leipzig 1779 — 1780. 8. M. K.

431. *A Tour in Ireland, by S. Twiss. Lond.* 1776. 8.

432. *a. R. Twiss's* Reise durch Irland im Jahre 1775. Aus dem Engl. übers. Leipzig 1777. 8.

433. *J. J. Ferber's* Versuch einer Oryktographie von Derbyshire in England, Miesen. 1776. 8. M. K.

Ins Franz. von *Gravel.* Paris 1778. 8.

434. *Mineralogia Cornubiensis, a treatise on minerals, mines and mining by W. Pryce. Lond.* 1778. Fol. M. K.

435. *Descriptions and figures of petrifactions, found in the quarries, gravel-pits etc. near Bath; by J. Walcott. Bath.* (1779) 8. M. K.

436. **Bemerkungen auf einer Reise durch verschiedene Theile von England, Schottland, nebst einer Nebenreise in die Hölulen v. Ingleborough und Settle in Yorkshire. Aus dem Engl. Leipz.* 1781. 8.

Digitized by Google

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie.

437. *Letters concerning the northern Coast of the country of Antrim, con. a natural history of its Basaltae, with an account of such circumstances as are worthy of notice respecting the antiquities, manners and customs of that county, the whole illustrated by an accurate Map of the coast, roads, mountains etc. by W. Hamilton.* *Lond.* 1786. 8. — Ed. 2. *Dublin and Lond.* 1790. 8.

438. *a. W. Hamilton's* Briefe über die nördliche Küste der Grafsch. Antrim, die natürl. Geschichte ihrer Basalte und einige Alterthümer, Sitten und Gebräuche dieser Gegend. A. d. Engl. übers. (von *K. G. Kühn*) nebst einer Abhandl. des Hrn. Bergh. *v. Veltheim* (über die Bildung des Basalts und die vormal. Beschaffenheit der Gebirge in Deutschland), herausgegeben von *L. v. Crell.* Leipz. 1787. 8.

439. *M. H. Klaproth observations relative to the mineralogical and chemical history of the fossils of Cornwall, translated by J. G. Gruschka.* *Lond.* 1787. 8. M. K. (Aus *Klaproth's* Beiträgen und *Crell's* chem. Annalen ausgezog. und übers.)

439. * *The natural history and antiquities of Selborne in the county of Southampton by G. White.* *Lond.* 1789. 4.

Im Auszuge übers. unter d. Titel:

440. *a. G. White's* Beiträge zur Naturgeschichte von England. Aus dem Engl. von *F. A. A. Meyer.* Berlin. 1792. 8.

440. * *A descriptive account of a descent made into Penpark-Hole, in the parish of Westbury upon Trim, in the county of Gloucester in the Y. 1775 now first published. To which is added a copper plate engraving of that remarkable cavern. Also the narrative of Capt. Sturmey and Collins, containing their descriptions of the same in the Year 1669 and 1682. By G. S. Carcott.* *Lond.* 1792. 8.

441. *Voyage en Angleterre, en Ecosse et aux Isles Hébrides; ayant pour objet les sciences, les arts, l'histoire naturelle et civile. Avec la description minéralogique du pays de Newcastle, des montagnes du Derbyshire etc. Avec figures. Par B. Faujas-Saint-Fond. V.* 1—2. *Paris.* 1797. 8.

442. a. *B. Faujas-Saint-Fond's* Reise durch England, Schottland und die Inseln. Zur Rückkehr auf Wissenschaften, Künste, Naturgeschichte und Sitten, nebst einer mineralogischen Beschreibung von Newkastle, Derbyshire, Edinburg, Glasgow, Perth, St. Andrews, des Herzogth. Inverary und der Fingalshöhle. A. d. Franz. übers. mit Anmerk. des *J. Macdonald* vermehrt von *C. R. W. Wiedemann.* Mit Kupf. B. 1—2. Götting. 1799. 8. Eine Engl. Uebers. Lond. 1799. V. 1 — 2. 8. M. K.

442. * *Observations relative chiefly to the natural history, picturesque scenery and antiquities of the western countries of England made in the Y. 1794 and 1796, illustrated by a mineralogical map and XVI views in Aquatinta etc. — by G. Maton. V.* 1 — 2. *Lond.* 1797. 8.

442. ** *Journal of a tour through North-Wales and part of Shropshire, with observations in mineralogy and other branches of natural history; by A. Aikin.* *Lond.* 1797. 8.

442. *** *An account of a mineral from Strontian, and of a peculiar species of earth which it contains, by Th. Ch. Hope.* (*Edinburgh.* 1797.) 4. (Aus d. *Transact. of the R. Soc. of Edinb. Vol.* 4. besond. abgedr.)

443. *Specimens of British minerals, selected from the cabinet of Ph. Rashleigh with general descriptions of each article.* *Lond.* 1797. 4. Part. 2. *Lond.* 1802. 4. M. K.

444. *An Outline of the Mineralogy of the Shetland islands and of the island of Arran illustrade with copper plates. Whit an Appendix, containing observations on peat, kelp and coal, by R. Jameson. Edinb. a. Lond.* 1798. 8. M. K.

445. *a. Mineralogy of the Scottish isles, with mineralogical observations made in a tour through different parts of the mainland of Scotland and Dissertations upon peat and kelp, by R. Jameson. V.* 1 — 2. *Edinb.* 1801. 4.

446. b. Hrn. *Robert Jameson's* mineralogische Reisen durch Schottland und die Schottischen Inseln. Aus dem Engl. übers. u. von einem Auszuge aus Hrn. Bergraths *Werner* Geognosie, die Lehre von den Gebirgsarten betreffend, als Einleitung begleitet von *H. W. Meader.* M. Karten u. Kupf. Leipz. 1802. 4.

447. *Tracts and observations in natural history and physiology. Lond.* 1799. 8. M. K. (Mit einer Mineralogie von Shropshire.)

448. *A. G. L. Lentin's* Briefe über die Insel Anglesea vorzüglich über die dasigen Kupferbergwerke und die daraus gelösigen Schmelzwerke und Fabriken. Leipz. 1800. 8. M. K.

449. *Observations on a tour through the Highlands and part of the western Isles of Scotland, particularly Staffa and Icolmkill; to which are added, a description of the falls of the Clyde, of the country round Moffat etc. by Th. Garnett. V.* 1 — 2. *Lond.* 1800. 4. M. Kupf. u. Kart. — In's Deutsche übers. von *L. T. v. Kotzebue.* B. 1 — 2. Lübeck u. Leips. 1802. 8. M. K.

450. *The mineralogy of Derbyshire, with a description of the most interesting mines in the North of England, in Scotland and in Wales; and an analysis of Mr. William's work, intitled: „The mineral kingdom"; subjoined is a glossary of the terms and phrases used by miners in Derbyshire — — by J. Mawe.* *Lond.* 1802. 8. M. K. Vergl. Abschn. XIII. Nro. 190.

451. *British Mineralogy or coloured Figures with Descriptions to elucidate the Mineralogy of Great Britain by J. Sowerby. London.* 1803. 8.

452. *Resa igenom en del of England och Skotland, aren* 1802 och 1803; *af Eric Th. Svedenstjerna. Stockholm.* 1804. 8.

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie

453. a. *Erich Th. Svedenstjerna's* Reise durch einen Theil von England und Schottland, in den Jahren 1802 u. 1803, besonders in berg- und hüttenmännischer, technologischer und mineralogischer Hinsicht. Aus dem Schwed. mit einigen Anmerk. und Erklär. von *J. G. L. Blumhof.* Marburg u. Kassel. 1811. 8.

453. † *The Description of the Spar Cave in the Isle of Skye etc. by M. K. Macleay.* *Lond.* 1811. 8.

453. * *Notes on the Mineralogy of Part of the Vicinity of Dublin. Taken principally from papers of the late Rev. W. Stephens, A. M. London.* 1812. 8. M. K. u. Kar

6. Helvetien.

454. *J. G. du Choul Pilati montis descriptio etc. Lugd.* 1555. 8. — *Tigari.* 1555. 4.

455. *B. Aretii descriptio Stoechornii et Nezzi in Berantium Helvetiorum ditione Montium etc. Argent.* 1561. *Fol.*

456. *J. Simler Vallesiae descriptio. Libr. II. de Alpibus commentarius. Tigari.* 1574. 8. *Lugd. Bat.* 1633. 12.

457. *J. J. Wagner historia natural. Helvetiae curiosa etc. Tigari.* 1680. 12. *Ed. auct. ibid.* 1684, 1688 et 1701.

458. *J. J. Scheuchzeri Historiae naturalis Helvetiae prolegomena. Resp. J. R. Lavater. Tigari.* 1700. 4.

459. *a. J. J. Scheuchzeri de lavinnae inundationis reliquiae in comitat. Neocastrensi et Vallis-Sanginae fossilibus. Tigari.* 1708. 4.

460. *b. J. J. Scheuchzer ὀρεσιφοίτης Helveticus s. Itinera alpina tria etc. Tigari.* 1702. 4. E. a. Aug. *Lond.* 1706. 4. u. noch e. v. Das. 1708. 4. M. K.

461. *c. J. J. Scheuchzer ὀρεσιφοίτης s. Itinera alpina quarta etc. T.* 1 — 4. *Lugd. Bat.* 1723. 4. M. K.

462. *d. J. J. Scheuchzeri Specimen Lithographiae Helvetiae curiosae, quo lapides ex figuratis Helvetiae selectissimi aeri incisi ritenturque et describantur. C. tab. aen. Tigari.* 1702. 8.

463. *e.* Beschreibung der Naturgeschichte des Schweizerlandes von *J. J. Scheuchzer.* Th. 1 — 3. Zürich. 1706 — 08. 4. M. K.

464. *f. J. J. Scheuchzer Helvetiae stoicheiographia, orographia et oreographia*, oder Beschreibung der Elementen, Grenzen und Bergen des Schweizerlandes. Der Naturhistorie des Schweizerlandes 1. Theil. Zürich. 1716. 4.

465. *g. J. J. Scheuchzer Hydrographia Helvetica*, Beschreibung der Seen, Flüssen, Brunnen, Bäder und andern Mineralwasser des Schweizerlandes. Der Naturhist. des Schweizerlander. 2. Th. Zürich. 1717. 4.

466. *h. J. J. Scheuchzer Meteorologia et Oryctologia Helvetica*, oder Beschreibung der Luftgeschichten, Steine, Metalle und andern Mineralien des Schweizerlandes, absonderlich auch der Ueberbleibsel der Sündfluth. 3. Th. der Naturgeschichte des Schweizerlandes. Zurich. 1718. 4. M. K.

467. *i. J. J. Scheuchzer's* Naturgeschichte des Schweizerlandes sammt seinen Reisen über die Schweitzerischen Gebirge mit Anmerk. von *I. C. Sulzer.* T. 1 — 2. Zürich. 1746. 4. M. K. Andere Ausgabe. Das. 1752. 4.

468. *C. N. Langli Historia lapidum figuratorum Helvetiae ejusque vicinine etc. Venetiis* 1708. 4. *tab. aen. Append.* 1735. 4. *C. tab. aen.* (Vergl. Abschn. XVI. Nro. 182.) — Eine aud. Ausg. v. d. *Nat. lap. fig.* erschien zu Lusern ohne J. (wohl früher).

469. (*E. D. Brückner's*) Versuch einer Beschreibung historischer und natürlicher Merkwürdigkeiten der Landschaft Basel. B. 1 — 4. Mit (vielen) Kupfern. Basel. 1748 — 63. 8.

470. *I. G. Altmann's* Versuch einer historischen und physischen Beschreibung der Helvetischen Eisberge. Zweite Auflage. Zürich. 1753. 8. M. K. 1. Aug. Daselbst, 1751. 8. M. K.

471. Beschreibung verschiedener Merkwürdigkeiten des Siebenthels, einen Theils des Berner Gebiets von *D. Langhans.* Zürich. 1753. 8.

471. * *Mémoires p. s. à l'histoire des tremblemens de terre de la Suisse principalement pour l'année* 175 etc. Par *E. Bertrand.* Bern 1756. 8. Hayn. 1757. 8.

472. *M. A. Cappelleri Pilatomontis historia, in pago Lucernan Helvetiae siti.* *Basil.* 1757. 4. M. K. *Ibid.* 1769. 4.

473. Die Eisgebirge des Schweizerlandes von *G. S. Gruner.* B. 1 — 3. M. K. Bern. 1760. 8. M. K.

474. *a. Histoire naturelle des glacières de Suisse contenant ce qu'il y a de plus remarquable dans ces Montagnes, leur Mines, Minéraux et par Groaner trad. de l'Allem. par Koralio.* Paris. 1770. 4. *M. K.*

475. b. *G. S. Gruner's* Naturgeschichte Helveticus in der alten Welt. Bern. 1773. 8.

476. *c. Histoire naturelle de Suisse dans l'ancien monde, trad. de l'Allem. de Mr. Groaner-Neufch.* 1776. 12.

477. *d. G. S. Gruner's* Versuch eines Verzeichnisses der Mineralien des Schweizerlandes. Bern. 1775. 8.

478. *Déscription des montagnes, des vallées, qui font partie de la principauté de Neufchatel et de Valangin. (Par F. S. Osterwald.)* Bern 1765. 8. — *Neufchatel.* 1782. 8.

479. a. Uebers. mit Zusätz. von *Bernoulli* unt. dem Titel: Beschreibung des Fürstenthums Welsch-Neuenburg und Vallengin. Berlin. 1783. 8.

Digitized by Google

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie.

479. * *Catalogue raisoné des auteurs qui ont écrit sur l'histoire naturelle de la Suisse: par A. E. de Haller, Berne.* 1772. 4.

479. a. ** *Déscription des salines du Gouvernement d'Aigle, mise au jour par ordre souverain, par Mr. de Haller, trad. de l'Allem. par de Lenze. Yverdon.* 1777. 8.

480. Beiträge zur Naturgeschichte des Schweizerlandes, v. *J. S. Wyttenbach.* 3t. 1 — 2. Bern. 1774 — 1778. 8.

480. a. * Anleitung für diejenigen, welche eine Reise durch die Eisberge im Grindelwalde machen wollen. Von *J. S. Wyttenbach.* Bern. 1777. 8. Eine Franz. Uebers. unter dem Titel:

480. b. ** *Instruction pour les voyageurs, qui vont voir les Glacieres et les Alpes du Canton de Berne, Berne.* 1787. 8.

481. Briefe aus der Schweiz nach Hannover geschrieben im J. 1763. (Von *J. G. R. Andreä.*) Zürich und Winterthur. 1776. 4. M. kupf.

482. *Voyages dans les Alpes, précédés d'un Essai sur l'histoire naturelle des environs de Genève par H. B. de Saussure.* T. 1 — 4. *Neufchatel, Genève et Paris.* 1779 — 1786. 4. Eine andere Ausgabe in 8 Bänden. 8. Mit Kupf. u. Kart.

483. a. *H. B. v. Saussure's* Reisen durch die Alpen, nebst einem Versuche über die Naturgeschichte der Gegenden von Genf. A. dem Franz. übersetzt und mit Anmerk. (von *J. S. Wyttenbach.*) Mit Kupf. 1. — 4. Theil. Leipzig. 1781 — 1788. 8.

484. *Les Alpes, histoire naturelle et politique de la Suisse, en déscription générale et celle de ses pays alliés (par Veron).* V. 1 — 3. *Paris.* 1780. 12.

485. *Memoria mineralogica sulla montagna di S. Gottardo e suoi Contorni. Di Ermenegildo Pini. Milano.* 1783. 8. Mit Kupf.

486. a. *E. Pini* über den St. Gotthardsberg etc. A. d. Ital. Wien. 1784. 8. Eine andere Uebers. von *A. Beyer,* Schneeberg. 1784. 8.

487. *S. Schinz Diss. I et II de itineribus per Helvetiam cum fructu faciendis. Tiguri.* 1783. 4.

488. Beiträge zur näheren Kenntniß des Schweizerlandes v. *R. Schinz.* H. 1 — 6. Zürich. 1783 — 1791. 8. Das letzte Heft von *K. v. Orell* nach unter dem Titel: Neue Beiträge etc. 1791. 8.

489. *G. K. C. Storr's* Alpenreise vom Jahr 1781. B. 1 — 2. Leipzig. 1784 — 1786. 4. Mit Kupf.

490. *Voyages minéralogiques dans le Gouvernement d'Aigle et une partie du Vallais. Suivis de la relation d'une excursion sur le lac de Lucerne etc. Par le Comte G. de Razoumowsky. Lausanne.* 1784. 8. M. Kupfern.

491. a. Greg. Graf v. *Razoumowsky's* mineralogische und physikalische Reisen. A. d. Franz. übers. mit Anmerk. von *J. M. Tzschoppe.* Dresden. 1788. 8. (Enthalten eine Reise von Brüssel nach Lausanne — in die Gegend um Vevay und einen Theil des Wallislandes — in das Amt Aelen und einen Theil des Wallislandes — eine Exkursion auf den Luserner See.)

492. b. *Histoire naturelle du Jurat et de ses environs, et celle des trois lacs, de Neufchatel, Morat et Bienne, précédée d'un Essai sur le climat, les productions, le commerce, les animaux de la partie du pays de Vaud on de la Suisse romande, qui entre dans le plan de cet ouvrage, par M. le Comte G. du Razoumowsky. V.* 1 — 2. *Avec fig. Lausanne.* 1789. 8.

492. c. * *Manuel pour lui Savans et les curieux qui voyagent en Suisse, par Mr. Bertin, avec des notes par Mr. W. (Wyttenbach).* T. 1 — 2. *Lausanne.* 1786. 8.

493. 494. *A. Höpfner's* Magazin für die Naturkunde Helvetiens. B. 1 — 4. Zürich. 1787 — 1789. 8. M. K.

495. *Lettres sur quelques parties de la Suisse addressées à la Reine de la Grande-Bretagne par M. de Luc. 2 Parties. Paris.* 1787. 8.

496. Physikalische, naturhistorische und ökonomische Reise durch Helvetien. M. Kupf. u. Kart. Zürich. 1788. 4.

497. *Tableaux de la Suisse, ou voyage pittoresque fait dans les treize cantons du corps Helvetique etc. Par le Baron de Zurlauben. V.* 1 — 12. *Deux. Edit. Paris.* 1784 — 1788. 4. Mit vielen Kupfern.

498. *Mémoires pour servir à l'histoire physique et naturelle de la Suisse, rediges par Reynier et Struve. Lausanne et Paris.* 1788. 8. M. K.

499. *Nouvelle Théorie des sources salées et du roc salé appliquée aux salines du Canton de Berne et suivie d'une excursion aux salines d'Aigle par Mr. H. Struve. Lausanne.* 1788. Fol. In's Deutsche übers. von *J. S. Wyttenbach.* Bern. 1789. 8.

500. *Essai sur la montagne salifère du Gouvernement d'Aigle situés dans le Canton de Berne, par F. S. Wild. Genève.* 1788. 8. M. Kupf. u. Kart. — (Aus Deutsche übers. von *J. C. Quana* mit einer Vorrede von *C. L. A. Wille.* Nürnberg. 1793. 8.). Supplemente dazu. Cahier 1 — 2. *Berne.* 1792 — 95. 8. Das erste Stück auch unter d. Titel: *Recueil concernant les mines de sel etc.*

501. *Travels in Switzerland; in a Series of Letters to W. Melmoth from W. Coxe. V.* 1 — 3. *Lond.* 1789. 8. 4. Aug. *V.* 1 — 3. *Lond.* 1802. 8.

502. a. *Voyage en Suisse par Mr. W. Coxe etc. Traduit de l'Angl. (p. Mr. Ramond). T.* 1 — 3. *Paris.* 1790. 8.

Eine andere Franz. Uebers. von *Ledan.* Paris. 1790. 8. — Eine Holländ. Utrecht u. Rotterd. 1792 — 94. 8. — Eine Deutsche. Zürich. 1791 — 92. B. 1 — 3. 8.

503. *C. C. Schmidel Iter per Helvetiam, Galliam et Germaniae partem a.* 1773 *et* 1774; *histor., bot. et mineral. argum. c. not. ed. I. C. D. Schreber. Erlang.* 1794. 4. M. K.

504. *Voyage pittoresque et physico-économique dans le Jura par I. M. Lequinio. Vol.* 1 — 2. *Paris.* 1801. 8.

505. *Journal du dernier voyage du Cit. Dolomieu dans les Alpes par T. C. Braun-Neergaard. Paris.* 1802. 8. — In's Deutsche übers von *D. L. G. Karsten.* Berlin. 1802. 8. Eine andere Deutsche Uebers. Hamb. u. Mains. 1802. 8.

506. *a. T. C. Braun-Neergaard's Reise gienaeu Alperne med Dolomieu, oversat af P. H. Mönster. Kopenh.* 1802. 8.

507. Anleitung auf die nützlichste und genußvollste Art in der Schweiz zu reisen. Von *I. G. Ebel.* T. 1 — 4. Zweite umgearbeitete Auflage. Zürich. 1804 — 1805. 8. 1. Aug. Das. 1793. 8. — Diese erste Aug. ist in's Franz. übers. von *Frey de Landros.* Basel. 1795. 12. *V.* 1 — 2.

508. *a. Manuel du voyageur en Suisse, ouvrage où l'on trouve les directions nécessaires pour s'y acheminer, tout le fruit et toutes les jouissances que peut se promettre un étranger en parcourant ce pays-là, par I. G. Ebel. V.* 1 — 4. *Avec fig. Zuric.* 1805. 8. *Nouv. éd. corr. et consid. augmentée. Avec cart., profils et estampes. Zuric.* 1811. 8.

509. Alpina. Eine Schrift der genauen Kenntniß der Alpen gewidmet. Herausgegeben von *K. U. v. Salis u. J. R. Steinmaller. B.* 1 — 4. Winterthur. 1806 — 1809. 8.

510. Geognostische Uebersicht der Schweiz nebst einem systematischen Verzeichnisse aller in diesem Lande vorkommenden Mineralkörper und ihren Fundörter. Von *Christ. Herrmann.* M. 1 K. Basel, Halle u. Leipz. 1811. 8. (Auch unter dem Titel: Taschenbuch für die Schweizerische Mineralogie 1. B.)

511. *Voyage à Genève et dans les Vallée de Chamouni en Savoie; ay ant pour objet les sciences, les arts, l'histoire, le commerce, l'Industrie, les mœurs des habitans etc. par P. N. Lechevin. Paris et Genève.* 1812. 8.

7. Italien.

a. Im Allgemeinen.

512. *Domin. Vandelli Lettera all Dott. Gandani, Genova.* 1764. 8.

513. *J. J. Ferber's* Briefe aus Welschland über natürliche Merkwürdigkeiten dieses Landes etc. Prag. 1773. 8.

514. *a. Lettres sur la Minéralogie et sur divers autres objets de l'histoire naturelle de l'Italie par M. de Ferber, trad. de l'Allem. et enrichies de beaucoup d'observations par M. de Dietrich. Strasbourg.* 1776. 8.

515. *b. Travels through Italy, by J. J. Ferber. Translated by R. E. Raspe. Lond.* 1776. 8.

516. Beiträge zur Mineralogie von Italien. Frankfurt u. Mains. 1789. 8.

517. Mineralogische Beschreibungen merkwürdiger Gebirge und Vulkane Italiens (von *Fortis, Pini* und *Strange*). A. d. Ital. übersetzt von *F. A. Weber* nebst einigen andern naturhistorischen Aufsätzen. Th. 1 — 2. Bern. 1792. 8. Mit Kupf.

518. *Mémoires pour servir à l'histoire naturelle, princ. à l'Oryctographie de l'Italie et des Pays adjacens par A. Fortis. V.* 1 — 2. *Paris.* 1802. 8.

519. Geognostische Beobachtungen auf Reisen durch Deutschland und Italien, angestellt von *L. von Buch.* B. 1 — 2. Mit Kupfern und Karten. Berlin. 1802 — 1809. 8. (Der zweite Band liefert als Anhang mineralogische Briefe v. *Buch* aus Auvergne an *Karsten.*)

b. Hetrurien.

520. *N. Gualtieri index testarum, conchyliorum, quae in ejusdem museo adservantur et methodice distribuitas exhibentur tab. CX. Florent.* 1744. *Fol.*

521. *G. Baldassarri Saggio di produzioni naturali della stato Senese, che si ritrovano nel museo del S. Cav. Giov. Venturi Gallerani. Siena.* 1750. 8.

522. *Prodromo della Corographia e della Topographia fisica della Toscana, dal Gio. Targ. Tozzetti. Firenze.* 1754. 4.

523. *a. Relazioni d'alcuni Viaggi fatti in diverse parti della Toscana per osservare le Produzioni naturali e gli antichi monumenti di essa, dal Giovanni Targioni Tozzetti. T.* 1 — 6. *Firenze.* 1751 — 1754. 8. *Nuov. edit. con copiose Giunte. T.* 1 — 12. *Firenze.* 1768 — 1779. 8. Mit Kupfern.

524. *b. J. Targioni Tozzetti's* Reisen durch verschiedene Gegenden des Gr. Herzogth. Toskana, an einem

Digitized by Google

von *K. Sprengel*. Halle. 1797. 8. Mit Kupf.

531. *b. Voyage à Montamiata et dans le Sienois, cont. des observations nouvelles sur la formation des Volcans, l'histoire géologique, minér. et bot. de cette partie de l'Italie par le Dr. Sanii, trad. par Bodart. V.* 1 — 2. *Lyon.* 1802. 8.

Elba.

532. *Em. Pini osservazioni mineralogiche su la miniera di ferro di Rio ed altri parti dell' isola d'Elba. Milano.* 1777. 8. Mit Kupf.

533. *a. F. Pini's* mineralogische Beobachtungen über die Eisengrube bei Rio und in andern Gegenden der Insel Elba; a. d. Ital. übers. und mit neuen Bemerkungen *Kastlin's* und anderer vermehrt. Herausgegeben von *J. F. Gmelin*. Mit Kupfern und Karten. Halle. 1780. 8.

534. *Lettres sur l'histoire naturelle de l'Isle d'Elbe, par C. H. Koestlin. Vienne.* 1780. 8. *Avec une Carte.*

535. *Voyage à l'Isle d'Elbe, suivi d'une notice sur les autres isles de la mer Tyrrhénienne; par A. Thiébaut de Berneaud. Paris.* 1803. 8. Mit Kupfern und Karten.

c. Kirchenstaat.

536. *J. M. Lancisii physiologicae animadversiones in Plinianam villam nuper in Laurentino detectam, in quibus tum de novis aggestionibus circa ostia Tiberis, tum de ibidem successentibus armarum tumultis etc. disseritur. Romae.* 1714. *Fol.*

537. *J. Plancus de conchis minus notis in litore Ariminensi. Venet.* 1739. 4. *Edit. altera dupl. append. auctu. Romae.* 1760. 4. M. K.

538. *Giambattista Passeri della storia de' fossili dell' agro Pesarese, e d'altri luoghi vicini, discorsi tre. Ed. sec. Bologna.* 1775. 4. Die 1. Ausgabe. Pesaro. 1753. 12.

539. *Pier-Marin Cermelli Carte corografiche, e memorie riguardanti le pietre, le miniere, ed i fossili per servire alla storia naturale delle provincie del Patrimonio, Sabina, Lazio, Maritima, Campagna, e vicil' agro Romano. Napoli.* 1782. *Fol.* Mit Kupfern.

540. *Sc. Breislak Saggio di osservazioni mineralog. sulla Tolfa, Oriolo e Latera. Roma.* 1786. 8.

541. *a. Topographia fisica della Campania etc. (di Sc. Breislak). V.* 1 — 2. *Firenze.* 1797. 8.

542. *b. Voyages physiques et lithologiques dans la Campanie; suivis d'un mémoire sur la constitution physique de Rome, la description des anciens champs Phlegrèiens, de leur produits minérales etc. par Sc. Breislak, trad. du Manuscr. Ital. et acc. de notes par le Gén. Pommereul. T.* 1 — 2. *Paris.* 1801. 8.

543. *c. Sc. Breislak's* physikalische und lithologische Reisen in Kampanien, nebst einer Abhandlung über die physische Konstitution von Rom. A. d. Ital. ins Franz. übers. vom General *Pommereul* und aus diesem ins Deutsche übers. und mit Anmerk. begl. von *F. A. Reuss*. Th. 1 — 2. Mit Kupfern und Karten. Leipzig. 1802. 8.

544. *Memoria del Sgr. Abb. Alb. Fortis al S. Dead. de Dolomieu, sopra le Miniere di Carbone di Sogliano. Cesena.* 1790. 8.

544. * *Mémoire sur un fragment de basalte volcanique tiré de Borghetto, territoire de Rome, lu dans la séance du 10. Ventôse à l'acad. physico-math. de Rome par Salmon. Paris.* 1799. 8.

d. Korsika.

545. *Mémoires historiques etc. sur les principaux evenemens du Royaume de Corse, avec l'histoire naturelle de ce pays par Mr. Jaussin. V.* 1 — 2. *Lausanne.* 1758. 12.

546. *Mémoire sur l'histoire naturelle de l'Isle de Corse, avec un catalogue lithologique de cette Isle. Par M. Barral. Londres et Paris.* 1783. 8. M. K.

547. *Mémoires sur les jaspes et autres pierres précieuses de l'Isle de Corse, suivis de notes sur l'histoire naturelle. Par Cadet le j. Bastia.* 1785. 8.

e. Neapel.

548. *Dell'incendio di Pozzuolo Marco Antonio delli Falconi all' Marchesa della Padula nel* 1538 *et Ragionamento del Terre moto del nuovo monte dell' aprimento di terra in Pozzuolo nel anno* 1538 *etc. Napoli.* 1539. 8.

549. *S. Portii Epistola de conflagrationibus agri Puteolani. Florent.* 1551. 8.

550. *I. Capuanae Lezioni intorno alla natura delle Mofette. Napoli.* 1683. 4. *Cologna.* 1714. 8.

551. *B. Connor mirabilis victorium interitus in Charonea Neapolitana crypta. Colon.* 1694. 12.

552. *a. B. Connor Diss. de antritis lethiferis inpr. Neapolitano et de montis Vesuvii incendio etc. Oxon.* 1695. 8.

553. *Lettera sul monte Voltare'a G. Hamilton del Domenico Tata. Napoli.* 1778. 8.

554. *Travels in the two Sicilies in the Years* 1777, 1778, 1779 *and* 1780. *By H. Swinburne. V.* 1 — 4. *Ed.* 2. *Lond.* 1790. 8. — Die 1. Ausg. *V.* 1 — 2. Das. 1785. 4. M. K.

555. *a. Voyage dans les deux Siciles de Mr. H. Swinburne, dans les années* 1777, 1778, 1779 *et* 1780, *traduit de l'Anglois par Mlle. de Keralio. V.* 1 — 2. *Paris.* 1785. 8.

556. *b.* Reisen durch beide Sizilien, welche in den Jahren 1777, 1778, 1779 u. 1780 von *H. Swinburne Esqr.* zurückgelegt worden. Uebers. und mit Anmerk. erläutert von *J. R. Forster*. B. 1 — 2. Hamburg. 1785 — 1787. 8.

556. * *Mémoire sur les tremblement de terre de la Calabre de* 1783. *Par D. de Dolomieu. Rome et Paris.* 1784. 8.

557. *a. Memoria del Commendatore Deodato de Dolomieu sopra ritrovmati della Calabria nello Anno* 1783, *tradotto del Francese. Roma.* 1784. 8.

558. *b.* Abhandlung über das Erdbeben in Kalabrien im J. 1783. A. d. Franz. des *D. de Dolomieu*. Leipz. 1789. 8.

559. Mineralogische Reisen durch Kalabrien und Apulien von *A. Fortis*. In Briefen an den Grafen Thomas von Bassegli in Ragusa. A. d. Ital. (von *J. C. F. Schulz*). Wismar. 1788. 8.

560. 561. *Istoria de Tremuoti avvenuti in Calabria nel a.* 1783 *da G. Vivenzio. V.* 1 — 2. *Napoli.* 1788. 4. Mit vielen Kupfern.

Vesuv und Aetna.

568. *A. P. de Homodei Aetnae topographia incendiorumque Aetnaeorum historia per N. Oddam edita et ab erroribus expurgata. Venet.* 1591. 4. *Francof.* 1600. *Fol.* — *Ital. v. L. Orlandinae. Panormi.* 1611. 4.

569. *V. A. Crucil Vesuvius ardens, s. exercitatio medico-physica ad incendium Vesuvii* 16. *Decemb.* 1631. *Romae.* 1632. 4.

569. * *J. C. Braccinii Relationes dell' Incendio fattosi nel Vesuvio alli* 16. *di Dec.* 1631. *Napoli.* 1631. 8.

569. *a.* ** J. C. Braccini dell incendio fattosi nel Vesuvio a* 16. *di Dec.* 1631. *Napoli.* 1632. 4.

570. *P. Castelli* incendio del monte Vesuvio. Roma. 1632. 4.

571. *G. B. Giuliani del monte Vesuvio e de suoi incendi. Napoli.* 1632. 4.

572. *J. de Quinnones El monte Vesuvio, aora la montana de Somma. Madrid.* 1632. 4. M. K.

573. *G. di Lucca dell' Incendio fattosi nel Vesuvio, e delle sue cause ed effetti. Napoli.* 1632. 4.

574. *G. Naudé Discours sur les diverses incendies du mont Vesuve. Paris.* 1632. 8.

574. * *S. Falconi Discorso naturale delle cause ed effetti dell' Incendio dell' monte Vesuvio. Napoli.* 1632. 8.

575. *J. B. Mascull de incendio Vesuvii XVII Kal. Jan.* 1631 *libri* 10. *Napoli.* 1633. 4.

576. *J. C. Recupitus de Vesuviano incendio nuntius. Ed.* 3. *Lovanii.* 1639. 8. Andere Lat. Ausg. *Neapoli.* 1633. 8. *Romae.* 1644. 4. Eine Ital. Uebers. *Napoli,* 1635. 4.

577. *Salv. Varonis Vesuviani incendii historian libri* 3. *Neapoli.* 1634. 4.

578. *Franc. Monachi Catastymas Aetnaeus s. inundatio ignea Aetnae montis. Venet.* 1669. 4.

579. *Natural history etc. with observations of the burnings of mount Aetna. Lond.* 1669. 4.

580. *A. Gualinus Diss. de incendio Aetnae. Resp. Romeyn. Lugd. B.* 1669. 4.

581. *A true and exact relation of the late prodigious earthquake and eruption of mount Aetna, or Monte-Gibello, as it came in a letter written to his Majesty from Naples by the Earle of Winchilsea, together with a more particular narrative of the same, as it is collected out of severall relations sent from Catania. Lond. and Edinburgh.* 1669. 4. Mit Kupf.

582. *T. Tedeschi e Paterno Breve ragguaglio degl' incendi di Mongibello avvenuti in quest' anno* 1669. *Napoli.* 1669. 4.

583. *J. A. Borelli historia et meteorologia incendii Aetnaei anni* 1669. *Regio Julio.* 1670. 4. *C. tab. aen.*

584. *A. P. Winther's* Krieg der Elementen, oder Beschreibung des Aetna. Leipz. 1693. 4.

585. *A. Bulifon Lettera nelle quale si da distinto ragguaglio dell' incendio del Vesuvio succedato d'Aprile* 1694, *con una breve notitia degli incendi antecedenti. Napoli.* 1694. 12. M. K.

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie.

586. *a. A Batifon Compendio istorico degl' incendii del monte Vesuvio, fino all' ultima eruzione accaduta nel mese di Giugno 1698. Napoli.* 1701. 12. Mit einem Kupfer.

587. *Gasp. Paragallo Istoria naturale del monte Vesuvio etc. Napoli.* 1705. 4.

588. *L'Etna de P. Corn. Severas et les sentences de Publias Syras, trad. en Franç. Avec des remarques etc. par J. Accarias de Serionne. Paris.* 1736. 12.

589. *a.* Der Aetna des *Corn. Severus* übers. von *C. A. Schmid.* Braunschw. 1769. 8.

Cornelius Severus, ein epischer Dichter, lebte im ersten Jahrhunderte nach Christi Geburt, etwa um das Jahr 12. Wir haben von ihm übrig ein Gedicht de Aetna und das Fragment eines Gedichtes in *M. Tullii Ciceronis necem*. Beide Gedichte mit den übrigen Fragmenten dieses Dichters hat *Joannes Clericus* (*Theodorus Gorallus*) mit seinen eigenen Anmerkungen, sowie mit denen von *Scaliger* und *Lindenbrog* herausgegeben. (*Amstelodami.* 1703. 8.)

590. *Considerazione di G. G. Zanichelli intorno ad una pioggia di terra caduta nel golfo di Venezia e sopra l'incendio di Vesuvio. Venez.* 1737. 4.

591. *Istoria del Incendio del Vesuvio accaduto nel mese di Maggio dell' Anno* 1737. *Napoli.* 1738. 4. Ed. *sec. ibid.* 1740. 8. M. K.

592. *Histoire du mont Vesuve, traduite de l'Italien de l'Académie des Sciences de Naples, par M. Duperron de Castera. Paris.* 1741. 12. M. K.

593. *Racconto storico - filosofico del Vesuvio etc. da G. M. Macatti. Napoli.* 1752. 4. M. K.

594. *Storia e Fenomeni del Vesuvio esposti da G. M. della Torre. Napoli,* 1755. 4. M. K. — *Supplemento alla storia etc.* (1761.) 4. M. K. — Eine ausd. Ausg. Daselbst. 1768. 4.

595. *a. Della Torre, histoire et phaenomènes du Vesuve; trad. de l'Ital. par l'Abbé Péton. Naples.* 1771. 8. Andere Ausg. *Paris.* 1760 *et* 1776. 8.

596. *b. Nuove osservazioni intorno la storia naturale dal G. M. della Torre. Napoli.* 1763. 8.

597. *c. J. (G.) M. della Torre's* Geschichte und Naturbegebenheiten des Vesuvs von den ältesten Zeiten bis zum Jahre 1779. A. d. Ital. nebst einer Vorrede und Anmerkungen von L. (*Lentin*). Mit Kupf. Altenburg. 1783. 8. M. K.

598. *P. G. d'Amato Divisamento critico sulle correnti opinioni intorno a fenomeni del Vesuvio e degli altri Volcani. Napoli.* 1756. 8.

599. *Ragionamento istorico intorno a nuovi Volcani comparsi nella fine del anno* 1760 *etc. dal G. Bottis. Napoli.* 1761. 4.

600. *a. Ragionamento istorico del incendio del Vesuvio accaduto nel mese d'Ottobre, dal G. Bottis. Napoli.* 1768. 4.

601. *b. G. de Bottis Ragionamento istorico intorno all' eruzione del Vesuvio, che cominciò il dì* 29. *Luglio* 1779 *e continuo fino al giorno* 15 *di Agosto. Napoli,* 1779. 4. M. K.

602. *Carta oryctographica di Mongibello per la sua storia naturale scritta da G. Recupero, Napoli,* Ohne Jahrszahl.

603. *Catalogo delle materie appartenenti al Vesuvio, contenute nel museo, con alcune brevi osservazioni; opera del celebre autore de' dialoghi sul commercio de' grani (Galiani). Londra.* 1772. 12.

604. *Will. Hamilton observations on Mount Vesuvius, Mount Etna, and other volcanos, in a series of letters addressed to the royal Society. Lond.* 1772. 8. M. K.

605. *a. W. Hamilton's* Beobachtungen über den Vesuv, den Aetna und andere Vulkane in Briefen a. d. Londn. Gesellsch. d. Wiss. A. d. Engl. mit Anmerk. d. Verf. Berlin. 1773. 8. M. K.

606. *b. Campi Phlegraei, or observations on the volcanos of the two Sicilies. As they have been communicated to the Royal Society of London by W. Hamilton. Observations sur les volcans des deux Siciles telles qu'elles on été communiquées à la Société r. de Londres par le Cheval. Hamilton, Auxquelles, pour donner une idée plus precise de chaque observation, on a ajouté une Carte nouvelle et très exacte avec 54 planches enluminées d'après les dessins faits et coloriés sur la nature etc. T. 1 — 2. Naples.* 1776. Fol. *Supplement to the Campi Phlegraei, being an account of the great eruption of mount Vesuvius in August* 1779. Engl. u. Franz. *Neapel.* 1779. *Fol.* M. ill. K.

607. *c. Lettres sur les Volcans d'Italie, par Mr. le Chev. Gail. Hamilton, commentées par M. G. Sovlavie. Paris.* 1781. 8. Uebers. Frankf. u. Leipz. 1784. 8.

608. *d. W. Hamilton's* neuere Beobachtungen über die Vulkane Italiens und am Rheine in Briefen, nebst Bemerkungen des Abs *G. Soulavie.* A. d. Franz. von *G. A. B.* mit einer Karte. Nürnberg. 1784. 8.

609. *e.* Des Ritters *Hamilton* Bemerkungen auf seiner Reise nach der Insel Ponza. A. d. Engl. Dresden. 1786. 8. M. K.

610. *f. W. Hamilton's* Bericht v. gegenwärtigen Zustande des Vesuvs u. Beschreibung einer Reise in die Provinz Abruzzo und nach der Insel Ponza. (A. d. Engl. von *K. S. Walther.*) Dresden. 1787. 4. (Das Original ist in den *Philos. Transact.* 1786 enthalten.)

611. *An exact relation of the famous earthquacke and eruption of mount Aetna or mount Gibello.* 1775. 12.

612. *Relation de la dernière eruption du Vesuve arrivée au mois d'aout* 1779. *Naples.* 1779. 12.

613. *Dei volcani o monti ignivomi più noti e distintamente del Vesuvio osservazioni fisiche e notizie istoriche di uomini intigni di vari tempi. V.* 1 — 2. *Livorno.* 1779. 8.

614. *C. H. Koestlin fasc. animade. phys. atque mineral. chem. argum. Examen mineralogico - chemicum materiei, quae Herculanum et Pompeios anno* 79 *aerae christ. sepelivit. De origine Pumicis off. Stuttgard.* 1780. 4.

615. *(A. Peterâni) Il Prodromo Vesuviano, in cui oltre al nome, origine, antichità, prima fermentazione ed eruzione del Vesuvio, si n'esaminano tutt'i sistemi de filosofi etc. Napoli.* 1780. 8.

616. Historische und geographische Beschreibung von Messina und Beobachtungen über des Erdbeben dieser Stadt, nebst Beiträgen zu der Geschichte der Erdbeben und Ausbrüche des Vesuvs. Strasburg. 1783. 4. M. K.

617. Physikalische Briefe über den Vesuv und die Gegend von Neapel (vom Grafen *Mittrowsky*). Leipzig. (Prag.) 1785. 8.

618. *G. Gioeni Relazione della eruzione dell' Etna nel mese di Luglio* 1787. *Catania.* 1787. 4.

619. *a. Saggio di litologia Vesuviana del Cav. G. Gioeni. Napoli.* 1790. 8.

620. *b.* Versuch einer Lithologie des Vesuvs vom Ritter *J. Gioeni.* A. d. Ital. übers. und mit Anmerk. begleitet von *L. von Fichtel.* Wien. 1793. 8.

621. *Vulcania Lythostyllogs Aetnae, in classet digesta a J. L. Buda. Catania.* 1789. 8.

f. Ober-Italien.

630. *J. H. Zannichalli de lithographia duorum montium Veronensium, unus nempe vulgo dicti di Bonolo, et alterius di Zoppica, epistola. Venet.* 1721. 8. M. K.

631. *G. G. Spada Diss. ove si prova, che li petrificati corpi marini che ne' Monti adjacenti a Verona si trovano, non sono scherzi di Natura, ne diluviani; ma antediluviani. Verona.* 1737. 4.

632. *a. G. G. Spada giunta alla Diss. de corpi marini petrificati, ove si prova, che sono antediluviani. Verona.* 1737. 4.

633. *b. Catalogus lapidum Veronensium ἰδιοκρυφῶν i. e. propria forma praeditorum, qui apud J. J. Spadam asservantur. Verona.* 1739. 4. — Die zweyte sehr vermehrte Ausgabe hat den Titel:

634. *c. Corpurum lapidefactorum agri Veronensis catalogus, quae apud J. J. Spadam asservantur. Verona.* 1744. 4. M. K.

635. *G. Piccoli raggaglio di una grotta, ove sono molte ossa di belva diluviane nei monti Veronesi, e dei luoghi in quei contorni; e strati di pietra, tra i quali stanno i*

622. *Breve Relazione dell' ultima eruttazione del Vesuvio* (1790) *dell' Abb. Dom. Tata. Napoli.* 1790. 8.

623. *a. Continuazione delle notizie riguardanti il Vesuvio, dell' D. Tata. Napoli.* 1790. 8.

624. *b. D. Tata Relazione dell' ultima eruzione del Vesuvio della sera de* 15. *Giugno. Napoli,* 1794. 8. — *Lettera al S. D. Bernardo Barbieri. Ib.* 1794. 8.

625. *Spallanzani's* Abriß einer Reise nach den Phlegr. Gefielden, dem Aetna und den Aeolischen Inseln. Strasburg. 1791. 8.

626. *Sc. Breislak e Ant. Winspeare Memoria sull' eruzione del Vesuvio accaduta la sera de* 15. *Giugno* 1794. *Napoli.* 1794. 8.

627. Ausführlicher Bericht von dem letztern Ausbruche des Vesuvs *am* 15. Juni 1794, die Geschichte der vorhergegangenen Ausbrüche und Betrachtungen über die Ursachen der Erdbeben von Ihm. *M. A. d'O.* (*d'Onofrio.*) Nebst einem Schreiben des Einsiedlers am Vesuv und zwei Briefen des *Duca della Torre* über den nämlichen Gegenstand. Als ein Anhang zu den Ritters *Hamilton* Bericht vom Vesuv. A. d. Ital. übers. (von *K. S. Walther*). Mit 1 Kupf. Dresden. 1795. 4.

628. *a.* Fortgesetzte Berichte etc. von *Sc. Breislak* und *A. Winspeare*, nebst einer meteorologischen Abhandl. vom Hegel etc. Von *M. A. d'Onofrio.* A. d. Ital. von *K. S. Walther.* Dresden. 1795. 4.

629. *Efterretning om det sidste Udbrud af Bierget Vesuv.* Oversat af *G. C. Raja. Med Anmerkninger af P. C. Abildgaard. Kopenh.* 1796. 8.

Digitized by Google

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie.

643. *a. Alb. Fortis della valle vulcanico-marina di Bovca nel territorio Veronese memoria orittografica. Feronia.* 1778. 4. M. K.

644. b. Beschreibung des Thales Ronca im Veronesischen Gebiete, von *A. Fortis.* A. d. Ital. übers. von *F. A. Weber.* Heidelberg. 1779. 8. Mit Kupfern.

645. *c. Hacquet's* Nachricht von Versteinerungen von Schaalthieren, die sich in ausgebrannten feuerspeienden Bergen finden. Zur Erläuterung und Ergänzung der Abhandlung des Abt *Fortis* über das Thal Ronca im Veronesischen Gebiete. Herausgegeben und mit Anmerk. verm. von *J. S. Schröter.* Weimar. 1780. 8. Mit Kupfern.

646. *J. Strange di monti colonari e d'altri fenomeni vulcanici dello stato Veneto. Milano.* 1778. 4. Mit kupfern.

647. a. *J. Strange's* Abhandlung über die zahlreichen Gebirge und andere vulkanische Naturerscheinungen im Venetianischen Gebiete. Uebers. von *F. A. Weber.* Heidelberg. 1780. 8. Mit Kupf.

648. *Harmenegilda Pini Mémoire sur des nouvelles crystallisations de Feldspath et autres singularités, renjermées dans les Granites des environs de Bovéno. Avec fig. Milan.* 1779. 8.

649. *a. D'alcuni Fossili singolari della Lombardia Austriaca e di altre Parti dell' Italia Memoria di E. Pini. Milano.* 1790. 8.

650. *A. C. Dondi Orologio*

Savoyen.

658. *M. T. Bourrit description des glacières, glaciers et amas de glace du Duché de Savoye. Genève et Lausanne.* 1773. 8.

Eine Holländ. Uebersetzung. Amsterd. 1778. 8.

659. *a. Voyage pittoresque aux glacières du Savoye fait en* 1772 *par B. (M. T. Bourrit). Genève.* 1773. 12.

660. b. *Bourrit's* Schilderung seiner Reise nach den Savoyschen Eisgebirgen. A. dem Franz. mit Anmerk. und Zusätzen. T. 1—2. Gotha. 1775. 8.

661. c. Malerische Reise nach den Eisbergen und Gletschern von Savoyen im J. 1772 von B*** Aus dem Franz. übers. Nürnberg. 1775. 8.

Eine Holländ. Uebersetzung. Amsterd. 1779. 8. Mit Kupfern.

Eine Engl. Uebers. Lond. 1775. 8.

662. *d. Déscription des Aspects du Mont-blanc du Côté du Val d'Aost et de la découverte de la Mortinet. Par M. T. Bourrit, Lausanne.* 1776. 8.

663. *e. Nouvelle déscription des vallées de glace et des hautes montagnes qui forment la chaine des Alpes Penines et Rhétiennes. Par M. T. Bourrit. V.* 1—2. *Genève.* 1783. 8. Mit Kupfern.

664. *f. Nouvelle déscription des Alpes Penines et Rhétiennes, qui forment la grande chaine des Alpes de Suisse, d'Italie et de Savoie, par prodromo dell' istoria naturale de' monti Euganei. Padova.* 1780. 8.

651. *Giov. Maironi sulla storia naturale della provincia Bergamasca dissertazione prima. Bergamo.* 1782. 8.

652 — 654. *Lettere su i Petei fossili del monte Bolca (del Sga. D. Testa). Milano.* 1793. 8. — *Terza Lettera su i P. f. del M. B. Milano.* 1794. 8. — *Del Petei fossili del Veronese, Lettera in direzzata al Sga. Testa da G. S. Volta. Mantova.* 1794. 12.

654. ** Ad oryctographiam Pedemontanam auctarium. Auctore Steph. Berton.* 1798. 8.

655. *G. Gautieri Confectazione della opiniane di alcuni mineralogbi sulla volcanici, de' monticelli collocati tra Grantola e Cunardo, nel dipartimento del Lario.* 1007. 8.

656. *Brocchi Trattato mineralogico e chimico sulle Miniere di Ferro del dipartimento del Mella. V.* 1—2. *Brescia.* 1807. 8.

657. *Rapport sur le tremblement de terre qui a commencé le* 2. *Avril* 1808 *dans les vallées de Pelis, de Cluzon, de Pa etc., fait à la Classe de Sc. ph. etc. de Turin etc. par A. M. Vassalli-Eandi. Turin.* 1808. 8.

657. ** Voyage pittoresque au Nord de l'Italie. Par T. C. Brunn-Neergaard. Les dessins par Baudet; les gravures par Debucourt. Livraison* 1—6. *Paris.* 1812—1815. Fol. Mit vielen Kupfern.

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie.

669. *m. Itinéraire de Genève, Lausanne et Chamouni par M. T. Bourrit. Lausanne.* 1791. 8.

670. *n. Description des Cols ou Passages des Alpes par Bourrit. V.* 1 — 2. *Genève.* 1803. 8..

671. *Relation des différens voyages dans les Alpes de Fenzigny par MM. D**d. et D* (Dentand et de Luc l'aîné). Maestricht.* 1776. 12.

672. a. *J. A. de Luc's* Reisen nach den Eisgebirgen von Faucigny in Savoyen. A. d. Franz. Leipz. 1777. 8. — Eine aud. Uebers. Bern. 1775. 8. Eine Engl. Uebers. 1776. 8.

673. *Excursion (de Mr. van Berchem-Berthout) dans les mines du Haut Faucigny et description de deux nouvelles Routes sur le Buet et le Breven avec une notice sur le jardin. Lausanne.* 1797. 8.

673. *a. * Itineraire de la vallée de Chamouni et d'une partie du Bas-Valais et des montagnes avoisinantes d Lausanne (par J. P. Berthout van Berchem). Lausanne.* 1790. 12.

674. *Relation abrégée d'un voyage à la cime du Montblanc en août* 1787 *par H. B. de Saussure, Genève.* 1787. 8. — *Nouv. ed. avec une explic. des deux planches de Mechel. Bâle.*

674. *a. ** Kurzer Bericht von einer Reise auf den Gipfel des Montblanc von *H. B. de Saussure*, nebst *Bourrit's* Reise durch das Eisthal vom Montanvert in's Piemontesische. Strasburg. 1788. 8.

675. *Voyage pittoresque aux Alpes Penninesf, prée. de quelques observations sur les hauteurs des montagnes glacières etc. Par J. F. Albanis Beaumont. Genève.* 1787. 4.

676. *a. Travels trough the Rhaetian Alps in the year* 1786 *from Italy to Germany trough Tyrol: by A. Beaumont. Lond.* 1792. Fol. M. K.

677. *b. A picturesque Tour from Geneva to the Pennine Alps, transl. from the French (d'Albanis Beaumont). London.* 1794. Fol. M. K.

678. *c. Descriptions des Alpes Grecques et Cottiennes, ou tableau historique et statistique de la Savoye, sous les rapports de son ancienneté, de son étendue, de sa population, de ses antiquités et des ses productions minérales etc. par J. F. Albanis Beaumont. V.* 1 — 2. *ff. Strasbourg.* 1803. *ff.* 4. Mit einem Atlas in Fol.

Vergl. oben Nro. 342 u. 343 dieses Abschnitts.

679 u. 680. *Nouvel itinéraire des vallées autour du Mont-Blanc; avec une carte topographique des environs de la source thermale, découverte en* 1806 *près de St. Gervais, par J. P. Pictet. Genève.* 1808. 12.

g. Sicilien.

681. *D. Schiavo Descrisione di varie produsioni naturali della Sicilia. Palermo.* 1702. 4.

682. *A tour through Sicily and Malta, in a series of letters to W. Beckford from P. P. Brydone. V.* 1 — 2. *Lond.* 1773. 8.

Uebers. in's Deutsche. B. 1 — 2. Leipz. 1774. 8. 2. Aug. B. 1 — 2. Das. 1777. 8. — In's Franz. v. de Meunier. V. 1 — 2. *Amsterd. et Paris.* 1775—76. 12. a. das. 1780. 12. *V.* 1 — 2.

683. *Conte di Borch Litografia di Sicilia. Napoli.* 1777. 8.

684. *a. Lithographie Sicilienne ou Catalogue raisonné de toutes les pierres de la Sicile. Par M. J. Comte de Borch. Naples.* 1777. 4.

685. *b. Conte di Borch Lithologia Siciliana, o conoscenza della natura delle pietre della Sicilia e seguita da un discorso sopra la Calcara di Palermo. Roma.* 1778. 4.

686. *c. Lithologie Sicilienne, ou connaissance de la nature des pierres de la Sicile etc. par M. J. Comte de Borch. Rome.* 1778. 4.

687. *d. Minéralogie Sicilienne docimastique et metallurgique, ou connaissance de tous les minéraux, qui produit l'isle de Sicile, avec les details des mines et des carrières, et l'histoire de travaux anciens et actuels de ce pays. Par M. J. Comte de Borch. Turin.* 1780. 8.

688. *a. Lettres sur la Sicile et sur l'isle de Malthe de M. le Comte de Borch, ecrites en* 1777. *Supplement au Voyage de M. Brydone. Avec planches. Turin.* 1782. 8.

689. *f.* Briefe über Sicilien und Maltha von dem Hrn. Grafen von *Borch* an H. G. V. N. geschrieben im J. 1777; als ein Supplement zu der Reisebeschreibung von *Brydone* mit Karten von Aetna, von dem Alten und neuen Sizilien und 24 Kupf. Bern. 1783. 8.

690. *g. Sicilien och Maltha, Brefaf Herrar Brydone och von Borch etc. (af Sm. Oedman). Stockholm.* 1791. 8.

691. *Memoria sopra i Tremuot di Messina dell anno* 1783 *da Corrao. Messina.* 1783. 8.

692. *Relatione vecidica del tremoto di* 1783 *accaduto in Scilla di G. Minasi. V.* 1 — 2. *Messina* 1783. 4.

693. *W. Hamilton's* Nachricht von dem letzten Erdbeben in Kalabrien u. Sizilien. A. d. Engl. von *A. Wittenberg.* Altenburg. 1783. 8. (Das Original enthalten die *Philos. Trans act.* 1783.)

694. *a. Relation des derniers tremblemens de Terre arrivés en Calabre et en Sicile par le Chev. Hamilton. Trad. de l'Anglois. Genève* 1784. 8.

694. *b. * Détaile historiques sur les tremblement de terre en Italie depuis le* 5. *Fevr. jusqu'en Mai* 1783 *par Mr. le Chev. d'Hamilton Trad. p. le Febure. Paris.* 1783 8.

Digitized by Google

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie.

695. *M. Torcia's* Beschreibung des Erdbebens, welches den 5. Febr. 1783 Messina und einen Theil Kalabriens betroffen. Nürnberg. 1783. 8.

696. *Lettera scritta da Andrea Gallo pelli Terremuoti del* 1783. *Messina.* 1784. 8.

697. *Nuova descrizione storica e geografica delli Sicili del Avocato G. M Galanti. V.* 1—2. *Napoli.* 1786. 8.

Liparische Inseln.

698. *Voyage aux Isle de Lipari fait en* 1781, *on notices sur les Isles Aeoliennes, pour servir à l'histoire de Volcans, suivi d'un mémoire sur une espèce de Volcan d'air et d'un autre sur la temperature du Climat de Malthe etc, par M. Deodat de Dolomieu. Paris.* 1783. 8.

699. *e.* Reise nach den Liparischen Inseln oder Nachricht von den Aeolischen Inseln, zur nähern Aufklärung der Geschichte der Vulkane etc. Von *Deodat de Dolomieu.* Aus dem Franz. von *L. C. Lichtenberg.* Leipzig. 1783. 8.

700. *b. Mémoire sur les isles Ponces et catalogue raisonné des produits de l'Etna pour servir à l'histoire des Volcans, suivi de la déscription de l'Eruption de l'Etna du mois de Juillet* 1787 *par D. de Dolomieu. Ouvrage qui fait suite au voyage aux isles de Lipari. Paris.* 1788. 8. M. Kart.. Uebers. von *J. K. W. Voigt.* Leips. 1789. 8.

8. Niederlande und Holland.

701. *Naturelyke Historia van Holland, door J. le Francq van Berkhey. D.* 1—9. *Amsterdam, (Leyden).* 1769 — 1811. 8. Mit Kupfern. Ins Deutsche. 2 Bde. Leipzig. 1779 — 1783. 8. Mit Kupfern. Ins Franz. von *Jansen.* 7 Bände. Paris, 1782. 12. Mit Kupf.

702. *Mémoire sur l'origine des fossiles accidentels des Provinces Belgiques. Précédé d'un discours sur la théorie de la terre, par de Launay. Bruxelles.* 1779. 4.

703. *S. J. Bragmanni Lithologia Groningana juxta ordinem Walerii digesta etc. C. tab. aen. Groningae.* 1781. 8.

704. *Oryctographie de Bruxelles, ou déscription des fossiles tant naturels qu' accidentels decouverts jusqu'à ce jour aux environs de cette ville par F. X. Burtin. Bruxelles.* 1784. Fol. Mit illum. Kupfern.

705. *Histoire naturelle de la montagne de St. Pierre de Maastricht, par B. Faujas-Saint-Fond. Livraison* 1 — 10. *Paris.* 1799 — 1803. *Fol.* u. 4. Mit Kupf.

706. *a. Naturelyke Historie van den St. Pietersberg by Mastricht door B. Faujas-St.-Fond, uit het Fr. door J. D. Pastear. St.* 1—2. *Amst.* 1802 — 1804. 8.

707. *Essai sur l'étude de la Minéralogie, avec application particulière au sol Français et surtout à celui de la Belgique, par Bosin. Bruxelles.* 1803. 12.

9. Norwegen.

708. *D. J. F. N. H. descriptio fodinarum Norwegiae. Hafn.* 1649. 4.

709. *Erich Pontoppidan Förslag paa Norges naturalige Historie. Kiöbenh.* 1753. 4. Mit Kupf.

710. *a. E. Pontoppidan's* Versuch einer natürlichen Historie von Norwegen. A. d. Dän. übers. von *J. A. Scheibe.* Th. 1—2. Mit Kupf. Kopenhagen. 1753 — 1754. 8. Eine andere Deutsche Uebers. 1769. 8. Mit Kupf. Eine Englische Ausgabe. Lond. 1755. Fol.

711. *J. Langebek Anledning til en historia om de Norske Bergwerkers Oprindelse og Fremvaext. Kopenh.* 1758. 4.

712. *H. F. Blichfeld kort efterretning om Bergverket i Sundhordlehn udi Bergens stift i Norge. Kiöbenhaven.* 1771. 8.

713. *Ole Evenstad's* gekr. Preisschrift von den Sumpf- oder Morasteisensteinen in Norwegen etc. A. d. Dän. mit Anmerk. von *J. G. L. Blumhof.* Götting. 1801. 8. M. K.

714. *S. Abildgaard* über Norwegische Titanerze und eine neue Steinart aus Grönland, welche aus Flusspathsäure und Alaunerde besteht. A. d. Dän. Kopenhagen. 1801. 8.

715. Reise durch Norwegen und Lappland von *L. v. Buch.* B. 1—2. Berlin. 1810. 8. Mit Kupf.

10. Polen.

716. *J. Willichius de Salinis Cracovianis observatio. Cracoviae.* 1543. 8.

717. *G. Wandii Diss. de figuris in quibusdam lapillis prope Thorunium collectis. Thorunii,* 1692. 4.

718. *a. G. Wandii Diss. naturae pictricis specimen Thornense h. e. figuratos quosdam lapillos ex Vistulae praeterlabentis littoribus prope Thorunium collectos sist. Resp. Giering. Thorn.* 1704. 4.

719. *Gabr. Rzaczynski Historia naturalis carinae Polonicae, magni Ducatus Lithuaniae etc. Sandomiriae.* 1721. 4.

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie.

Mit illum. Kupf. (Auch mit Lat. Titel: *Specimen descriptionis petrefactorum Gedanensium.*)

724. *Essai d'une Lithographie de Mlocin, écrit à Varsovie en* 1777 (*par J. P. de Carosi.*) *Dresde.* 1777. 8.

725. *a. J. P. von Carosi's* Reisen durch verschiedene Polnische Provinzen mineralogischen und andern Inhalts. Th. 1—2. Leipzig. 1781 — 1784. 8. Mit Kupfern.

Eine Polnische Uebersetzung ist vorhanden.

726. *J. J. Ferber's* Relation von der ihm aufgetragenen mineralogischen, berg- und hüttenmännischen Reise durch einige Polnische Provinzen. Nach seinem Tode herausgegeben von *J. K. W. Voigt.* Arnstadt und Rudolstadt. 1804. 8.

727. *O niemorodstwie gdr dawniey Sarmacyi, a pòzniey, Polski: y pierwotna rozprawa o rdwainiach tey krainy, o parmie Lysogòr, o cześci Bieskidów i Bielaw czytana na posiedzeniu Towarzystwa Warszawskiego przyiaciół nauk d.* 13 *Grudnia* 1805 *przez Stanisława Staszica.* (Von der Geogonie der Berge des uralten Sarmatiens, später Polens. Erste Abhandlung von den Ebenen der Landes, von der Kette der Kohlenberges (Lysogory) eines Theils der Beskid und der Bielawein, gelesen den 13. Dec. 1805 in der Sitzung der Warschauer Gesellschaft der Freunde der Wissenschaften von *Stan. Staszic* (*Staschitz*.) Mit kupf. 8.

11. Portugal.

727. † *Relation historique du tremblement de terre de Lisbonne (par de Gouvard). Paris.* 1756. 12.

728. Beschreibung d. Erdbebens zu Lissabon. Danzig. 1756. 4. M. K.

729. Beschreib. v. Lissabon nebst d. Erdbeben daselbst. Frankfurt und Leips. 1756. 4.

730. *Travels through Portugal and Spain in* 1772—73 *by R. Twifs. Lond.* 1775. 4. M. K.

731. *a. Voyage en Portugal et en Espagne fait en* 1772 *et* 1773, *par R. Twifs; trad. de l'Anglois,* 2 *Part. Berne.* 1776. 8. M. Kart.

732. *b. R. Twifs's* Reisen durch Portugal u. Spanien im J. 1772 und 1773. Mit Anm. v. *C. D. Ebeling.* Leipz. 1776. 8.

733. *H. F. Link's* geol. u. mineral. Bemerkungen auf einer Reise durch das südwestl. Europa, besonders Portugal. Rostock. 1801. 8. (in der zweite Theil d. Beiträge z. Naturgesch. d. Abschn. VI, Nro. 111.)

12. Preußen.

734. *C. G. Fischer Schediasmas Prussiae subterraneae. Regiomonti.* 1714. 4.

735. *a. C. G. Fischer's* erste und andere Grundlegung zu einer ausführlichen Historie des unterirdischen Preußens. Königsb. 1714 u. 1715. 4.

736. *b. C. G. Fischer diss. P. I. de lapidibus in agro Prussico sine praeiudicio contemplandis. Resp. Wegner. Regiom.* 1715. 4. enthält:

737. *c. C. G. Fischer tractatus de astitis et bufonitis agri Prussici. Regiomont.* 1714. 4.

738. *G. A. Helwing Lithographia Angerburgica, sive lapidum et fossilium in districtu Angerburgensi et sini vicinia, ad triam vel quatuor milliarium spatium, collectorum consideratio. P.* 1—2. *Regiomonti et Isps.* 1717 — 1720. 4. M. K.

739. *G. C. Pisanski* einige Bemerkungen über die Ostsee, insond. an den Küsten von Preußen. Königsb. 1782. 8.

740. *F. S. Bock's* Versuch einer wirthschaftl. Naturgeschichte von dem Königreiche Ost- und Westpreußen etc. T. 1 — 5. Dessau. 1782 — 1784. 8.

741. *Mémoire sur les produits du regne minéral de la monarchie Prussienne et sur les moiens de cultiver cette branche de l'économie politique (par Mr le Baron de Heinitz). Berlin.* 1786. 4.

742. *a.* Abhandlung über die Produkte des Mineralreichs in den Preußischen Staaten. Berlin. 1786. 8.

743. Gedanken über die Entstehung der Baltischen Länder. Vorgelesen in der k. Akad. der Wissenschaften von *J. H. L. Meierotto.* Berlin. 1790. 8.

13. Rußland.

744. *J. Herbiniat de cryptis Kiovensibus, Jenae.* 1675. 8.

745. *J. G. Gmelin's* Reise durch Sibirien v. J. 1733 — 1743. Th. 1 — 4. Mit Kupf. Gött. 1751 — 52. 8.

746. *a. Voyage en Siberie, contenant la description de moeurs et usages de ce pays etc. par Gmelin. Trad. de l'Allem. par Keralic. V.* 1 — 2. *Paris.* 1767. 12.

747. *Voyage en Sibérie, fait par ordre du Roi en* 1761, *enrichi de cartes geographiques, de plans, de profils du terrein par M. l'Abbé Chappe d'Auteroche. V.* 1—3. *Paris.* 1768. 4. Mit Kupf. *Amst. V.* 1—4. 1770. 8. Mit Kupf. — Eine Engl. Uebers. *Lond.* 1770. 4. M. K.

748. *L. Laxmann's* Sibirische Briefe. Herausgeg. von *A. L. v. Schlözer.* Gött. und Gotha. 1769. 8.

749. *S. G. Gmelin's* Reise durch Rußland zur Untersuchung der drei Reiche der Natur in den Jahren 1768 und 1770. Th. 1—3. Mit Kupfern. St. Petersburg. 1771 — 1774. 4. Ins Russ. übers. St. Peterb. 1771 — 74. 4. Mit Kupf.

750. *P. S. Pallas's* Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen

Digitized by Google

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie.

Reiche. B. 1 — 3. St. Petersb. 1771 — 1776. 4. Mit Kupf.

751. a. *P. S. Pallas's* Bemerkungen auf einer Reise in die südlichen Statthalterschaften des Russ. Reichs in den Jahren 1793 — 1794. Leipzig. 1799. 4. Mit Kupfern.

752. b. *Voyage du professeur Pallas dans plusieurs provinces de l'empire de Russie et dans l'Asie septentrionale, trad. de l'Allemand par Gauthier de Peyronnie, nouvelle revue et enrichie par Lamarck. Italie.* 1806. 8. Mit Kupf. — 1. Aufg. *Paris. V.* 1 — 6. 1789 — 1793. 4.

753. c. *Nouveau voyage dans les gouvernements méridionaux de l'empire de Russie, dans les années* 1793 et 1794, *par P. S. Pallas; trad. de l'Allem. V.* 1 — 2. *Paris.* 1802. 4.

754. d. *Tableau physique et topographique de la Tauride. Tiré du Journal d'un voyage fait en* 1794 *par P. S. Pallas. Nouv. ed. Leipz.* 1800. 8. 1. Aufg. St. Petersburg. 1796. 4.

755. e. *P. S. Pallas's* physikalisch-topographisches Gemälde von Taurien. Ein Auszug aus dem Tagebuche der vom Verf. im J. 1794 gemachten Reise. Neue Ausgabe. Leipzig. 1806. 8. Erste Aufg. St. Petersb. 1796. 8.

756. Versuch einer Naturgeschichte von Liefland von *J. B. Fischer.* Leipz. 1778. 8. 2. verm. und verb. Auflage. Königsberg. 1791. 8. Mit Kupf.

757. a. *J. J. Ferber's* Anmerkungen zur physischen Erdbeschreibung von Kurland, nebst *J. B. Fischer's* Zusätzen zu seinem Versuche einer Naturgeschichte von Liefland. Riga. 1784. 8. Mit Kupf.

758. *J. P. Falk's* Beiträge zur topographischen Kenntniß des Russischen Reichs. Herausgegeb. von *J. G. Georgi.* B. 1 — 3. St. Petersburg. 1785 — 1786. 4. Mit Kupf. und Karten.

759. *B. F. J. Hermann's* Beiträge zur Physik, Oekonomie, Mineralogie, Chemie, Technologie und Statistik, besonders der Russischen und angrenzenden Länder. B. 1 — 3. Berlin. 1786 — 1788. 8.

760. a. Versuch einer mineralogischen Beschreibung des Uralischen Erzgebirges. Von *B. F. J. Hermann.* B. 1 — 2. Berlin u. Stettin. 1789. 8.

761. b. *B. F. J. Hermann's* mineralogische Reisen in Sibirien von J. 1783 — 1796. Th. 1 — 3. St. Petersb. 1796 — 1801. 4. Mit Kupfern.

762. Kurze Beschreibung der im Russ. k. Karelien befindlichen Marmor- und anderen Steinbrüchen, Berg- und Steinarten, von *S. Alopaeus.* St. Petersburg. 1787. 8.

763. a. *Kratkoe Opisanie marmorov' ich' i drughich Kamenn' ich' lomok', gho' i kotorye' ich' nahodjatchichchija w' Ross. Karelii, sotschinennoe S. Alopeusom'. St. Peterb.* 1787. 8.

764. Mineralogisch - geographische und andere vermischte Nachrichten von den Altaischen Gebirgen Russisch-kaiserlichen Antheils von *H. M. Renovanz.* Mit Kupf. Reval. 1788. 4.

765. a. *Mineralogitscheskija, geographitscheskija i drugija swedschenija tauretija o Altaitschi gorach Renovantsa, na Rossiiskoy jazik perewedenkija Adjanct. W. Sewergin. St. Petersburg.* 1792. 4.

766. *Description physique de la Contrée de la Tauride, relativement aux trois regnes de la nature; pour servir de suite à l'Histoire des découvertes faites par divers savans Voyageurs dans plusieurs contrées de la Russie et de la Perse; publiée en* 1779 *à Berne et à la Haye; trad. de l'original Russe et enrichie des notes. à la Haye.* 1788. 8.

767. a. Physikalische Beschreibung der Taurischen Statthalterschaft, nach ihrer Lage und allen 3 Naturreichen. A. d. Russ. (des Hrn. *Hablizl*) von *L. Guckensberger.* Hannover und Osnabr. 1789. 8.

768. *Essais ou recueil de mémoires sur plusieurs points de Minéralogie. Avec la déscription des pièces déposées chez le Roi, la figure, et l'analyse chimique de celles qui sont les plus intéressantes, et la Topographie de Moscou. Après un voyage fait au Nord par ordre du Gouvernement, par Mr. Macquart. Paris.* 1789. 8. M. K.

769. a. Beschreibung einer auf Befehl der Regierung nach dem Norden gemachten Reise, enthaltend Abhandlungen über mehrere Gegenstände der Mineralogie; Beschreibung der in die k. Sammlung abgegebenen merkwürdigen Stücke; eine Ortsbeschreibung von Moskau, mit vielen interessanten statistischen Nachrichten. Von (*L. H.*) *Macquart.* A. dem Franz. übers. und mit Anmerk. begl. von *L. Fülle* und *B. S.* Nass. Frankfurt a. M. 1790. 8. M. K.

770. *The natural History of East Tartary, traced trough the three Kingdoms of nature, publ. at Petersburgh by the Acad. of Sciences and rendered into English from the French translation by W. Radcliffe. Lond.* 1790. 8.

770. a. ** Gr. *J. v. Sternberg's* Reise von Moskau über Sophia nach Königsberg, mit einer kurzen Beschreibung von Moskau, nebst meteorologischen und mineralogischen Beobachtungen. Berlin. 1793. 8.

770. a. ** Gr. *J. v. Sternberg's* Bemerkungen über Rußland, auf einer Reise im J. 1792 u. 1793 etc. (Dresden.) 1794. 8.

771. *J. G. Georgi's* geographisch-physikalische und naturhistorische Beschreibung des Russischen Reichs zur Uebersicht bisheriger Kenntnisse von demselben, nebst Nachträgen. Theil 1 — 3 in 5 Bänden (u. 1 Rd. Nachträge). Königsb. 1797 — 1802. 8. M. Kart.

772. *J. Afzelii Diss. de Pirsalitcha Siberico. Upsal.* 1800. 4.

773. *Notice des Fossiles in Gouvernement de Moscou. Servant de programme pour inviter — par G. Fischer. Moscou.* 1809. 4.

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie.

14. Schweden.

774. *G. Wendil Disp. Examen Suecici lapidis qui anno superiore mirris sapuribre figuris diceb atur. Resp. Rochlitz. Thorna.* 1701. 4.

775. *J. F. Leopold relatio epistolica de itinere suo Suecico anno* 1707 *facto ad J. Woodward. Lond.* 1720. 8. M. K.

776. *A. Grönewall praes. Argentifodinae et nubi Salanae delineatio. Resp. P. O. Wollenius. Upс.* 1725. *Ed. alt. ib.* 1730. 4.

777. *Magni de Bromell Lithographiae Suecanae Specim.* 1 — 2. *Ups.* 1726 — 27. 4. M. K.

778. a. *M. de Bromell Mineralogia et Lithographia Suecana; d. i.* Abhandl. daraс im Königr. Schweden befindl. Mineralien und Steinen. A. d. Schwed. übers. durch *Micander* etc. Stockh. u. Leipz. 1740. 8. M. K.

779. *C. v. Linné Oelandska och Gothlandska Resa. Stockh. och Upс.* 1745. 8.

780. a. *C. v. Linné's* Reise durch Oeland und Gothland. A. d. Schwed. Leipz. 1756. 8. M. K.

781. b. *C. Linné Westgötha Resa. Stockh.* 1746. 8.

782. c. *C. v. Linné's* Reisen durch Ost- u. West-Gothland, a. d. Schwed. (v. *J. C. D. Schreber.*) Halle 1764. 8.

783. d. *C. Linné Svenska Resa. Stockh.* 1751. 8. M. K.

784. a. *C. v. Linné's* Reise durch d. Königreich Schweden zur Verbesserung der Naturkunde, Haushaltungskunst etc. a. unt. d. Titel: Versuch einer Naturhistorie v. einigen Schwed. Provinzen. A. d. Schwed. von *K. E. Klein.* Leipz. 1757. 8. M. K.

785. *H. Foagt diss. de Corallitis Balthicis. Ups.* 1745. 4.

786. *J. G. Wallerio praes. diss. observationes mineralogicae ad plagam occidentalem sinus Bothnici Jacten. Resp. E. Hollberg. Holm.* 1752. 4.

787. a. *J. G. Wallerio praes. diss. historico - metallurgica de monte argenteo occidentali, vulgo dicto Westra Silfberget. Resp. J. R. Lundh. Holm.* 1753. 4. M. K.

788. b. *J. G. Wallerio praes. dissertatio historico - mineralogica de Aurifodina Adelfors. Resp. J. Collander. Ups.* 1764. 4.

789. c. *J. G. Wallerio praes. diss. collat. ad Uddevallam conchacei. Resp. O. Bruhn. Ups.* 1764. 4.

790. *P. Kalm praes. diss. ollares in Fennia reperios delineans. Resp. Joh. Fried. Muller. Aboae.* 1756. 4.

791. *Dan. Tilas Utkast til Sveriges mineral - historia. Stockholm.* 1765. 8. Mit Kupfern.

792. a. Des Freiherrn von *Tilas* Entwurf einer Schwedischen Mineralhistorie, a. d. Schwed. übers. von *Joh. Beckmann.* Leipzig. 1767. 8.

793 u. 794. *M. Georgi Diss. de regionibus vermelandorum metallicis, olim Wermelandsbrg dicta. Resp. Fernow. Ups.* 1765. 4.

795. *P. A. Gadd Anledningar, at til Finska mineral-historiens uprkomst, nätt kunna kånna och prófvasta jordarter. Resp. Sal. Savenius. Abo.* 1767. 4.

796. a. *P. A. Gadd Observationes mineralogico - metallurgicae de monte cuprifero Tilas wuori. Resp. Jac. Mallesen. Abo.* 1769. 4.

797. b. *P. A. Gadd Inledn. til Osterbotns Mineral - Historia. Resp. Carl Kroander. Abo.* 1788. 4.

798. c. *P. A. Gadd Inledning at öfver Finska bergens art och lâge samt stenarternes beskaffenhet, upsoka nyttiga mineralier. Resp. L. G. Rabenius. Abo.* 1788. 8.

799. d. *P. A. Gadd Inl. til Tavastlands Mineral - Historia. Resp. Mart. Lilius. T.* 1 — 2. *Abo.* 1789. 4.

800. e. *P. A. Gadd Diss. Inledning til Björneborgs - Läns Mineral-Historia. Resp. Carl Gust. Sunmark. Abo.* 1789. 4.

801. f. *P. A. Gadd Diss. om Hollolu Socken uti Tavastland. Abo.* 1792. 4.

802. g. *P. A. Gadd Inledning til Mineral - Historien öfver Abo Laens Norra Del - og - Saedra Del. Abo.* 1795. 4.

803. *Æx. Fr. v. Cronstedt's* Mineralogeschichte über das Westmanländische und Dalekarlische Erzgebirge, auf Beobachtungen und Untersuchungen gegründet, nach dessen Handschrift aus dem Schwedischen übersetzt von *J. G. Georgi.* Zum Drucke befördert von *J. C. D. Schreber.* Nürnberg. 1781. 8. Mit Kupfern.

804. *J. Afzelii praes. diss. de Basochtesia in Suecia reperta. Resp. Axel Fryxell. Upsal.* 1788. 4.

805 u. 806. *Utkast til Svenska Hallesterna. Stockh.* 1789. 8.

807. *Samling till en Mineografia öfver Sverige, af W. Hisinger. Stockh.* 1790. 4.

808. a. *Samling till en mineralogisk Geografi öfver Sverige, af W. af Hisinger. Stockholm.* 1808. 8. Mit Kupfern.

809. *Inledning til Mineral - Historia öfver Abo Läns del, utarbetad och förtvarad af J. Gummerus. Abo.* 1795. 4.

810. *Guide du voyageur aux carrières et mines de Suède, à l'usage des Etrangers curieux, des Mineurs et Minéralogistes, p. G. Engeström. Stockholm.* 1796. 8. Mit Kart. u. Kupf.

810. * *Special Kartor och Ritningar till Beskrifning öfver Sverige, utgifna af Friherre G. Hermelin. Stockholm.* 1806. Fol. 17 Blätter, unter welchen 4 petrographische Karten.

Digitized by Google

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie.

811. **Reise durch Skandinavien in den Jahren 1806 und 1807. Von J. F. L. Hausmann.** Band 1 — 3. Göttingen. 1811 — 1814. 8. Mit K. und Karten. (Auch Norwegen betreffend.)

Lappland.

812. *Försök till Mineral-Historia öfver Lappmarken och Vesterbotten, af Friherre S. G. Hermelin. Stockholm.* 1804. 4. Mit Kupfern. Uebers. (zugleich mit einem Auszuge aus *Wahlenberg's* Topographie v. Klein-Lappmark) von *J. G. L. Blumhof.* Freiberg. 1813. 8. Mit Kupf.

813. *Geografisk och economisk Beskrifning om Kemi-Lappmarken af G. Wahlenberg. Stockholm.* 1804. 4. Mit 1 Karte.

814. *a. Berattelse om Mätningar och Observationer för att bestämma Lappska Fjällens Höjd och Temperatur vid 67 Graders Polhöjd, förrättade År 1807 af Göran Wahlenberg Mi. D. Ledamot af kgl. Vett. Acad. Med. Karta och tre Utgifter. Stockholm.* 1808. 4.

815. *b.* Bericht über Messungen und Beobachtungen zur Bestimmung der Höhe und Temperatur der Lappländischen Alpen unter dem 67. Breitengrade, angestellt im J. 1807 von *Georg Wahlenberg.* A. d. Schwed. übers. mit Anmerk. begl. von *J. F. L. Hausmann.* Mit 1 Karte u. Kupf. Göttingen. 1812. 8.

15. Spanien.

816. *A. C. Lasso Tr. de las antiguas minerias de Espanna. Madrid.* 1729. 4.

817. *J. Armstrong the history of the Island of Minorca. London.* 1752. 8. Eine Franz. Uebers. Paris. 1769. 12. M. K. Eine Deutsche. Hamb. 1771. 8.

818. *Aparato para la Historia natural Espanuola. Tomo primero, continue muchas Dissertationes physicas, especialmente sobre el Diluvio. Resuelve el gran problema de la transmigracion de Cuerpos marinos, y su petrificacion en los mas altos Montes de Espanna, donde reciastamente se han descubierto. Illustrado con un indice de Laminas, que explican la Naturaleza de estos Fosiles, y de otras muchas Piedras figuradas halladas en los Dominios Espanoles. Autor el R. P. Fray J. Torrubia. Madrid.* 1754. Fol. M. K. *Al. Ed. Madrid.* 1765. Fol. M. K.

819. *a. J. Torrubia's* Vorbereitung zur Naturgeschichte von Spanien. A. d. Span. übersetzt u. mit Anmerk. etc. begleitet von *C. G. v. Murr.* Halle. 1773. 4. M. K.

820. *P. G. de Bedoya y Paredes Historia universal de las fuentes minerales de Espanna. San Jago.* 1764. 4.

821. *Introduccion a la Historia natural y a la Geografia fisica del Reyno de Espanna por W. Bowles. Madrid.* 1775. 4. *Segunda Edit. anmadida y corregida. Madrid.* 1782. 8.

822. *a. Wilhelm Bowles's* Einleitung in die Naturgeschichte und physikalische Erdbeschreibung von Spanien; aus dem Spanischen Originale mit Anmerk. von Prof. *Diez.* Leipz. 1779. 8.

16. Türkei.

829. **Des Hrn. Abt *Jac. Spallanzani* angestellte physikalische Beobachtungen auf der Insel Cythere, heut zu Tage Cerigo genannt, an den Hrn. Cap. Lorgna. A. d. Ital. M. K.** Strasburg. 1789. 8.

830. *André St. Sauveur voyage historique, littéraire et pittoresque dans les isles et possessions et devant l'emitannez du Levant, savoir Corfou, Paxo, Butintre, Parga, Préveza, Vanizza, St. Maure, Theaqui, Cephalonie, Zante, Strophades, Cerigo et Cerigotte etc. T. 1 — 3. Paris. An VIII.* 8.

17. Ungarn und Siebenbürgen.

831. *F. Brown de re metallica et fodinis in Hungaria et vicinis istis. Lond.* 1673. 4.

832. *a. E. Brown a brief account of some travels in Hungaria, Servia, Bulgaria, Macedonia, Thessaly, Austria, Styria, Carinthia, Carniola etc. Lond.* 1673 et 1677. 4. Eine andere Ausgb. *Ibid.* 1685. *Fol.* Mit Kupf. Eine Franz., Holländ. und Deutsche (Nürnberg. 1686. 4. Das. 1711. 4. Das. 1750. 4. Mit Kupf.) Uebersetzung.

833. *A. F. Com. Marsigli Danubialis operis prodromus. Viennae* 1698. *Fol. Al. Ed.* 1700. *Fol. Amst. et Hag. (s. a.)* 4.

834. *a. Com. Marsigli Danubius Pannonico Mysicus, observationibus etc. perlustratus. C. tab. aen. Hag. et Amst.* 1726. *Fol.*

835. *b. Description du Danube, depuis la montagne de Kalenberg en Autriche, jusqu'au confinent de la riviere Sautra dans la Bulgarie etc. par L. F. Comte de Marsigli V. 1 — 6. Avec. fig. à la Haye.* 1744. *Fol.*

836 a. 837. *S. Cziba diss. hist. phys. de montibus Hungariae. Tyrnaviae.* 1714 12.

838. *J. J. Torkos Diss. de sale minerali alcalino nativo Pannonico, Peczvii.* 1763. 4. Uebersetzt. Wien. 1766.

839. *J. Fridwaldszky Mineralogia M. Principatus Transylvaniae etc. Claudiop.* 1767. 4. M. K.

840. *Al. Nedetzky Fanatsa Pestyere s. antri Fanacsa dicti historico-physica relatio. Vindob.* 1774. 8.

841. *A. Fortis Viaggio in Dalmazia. V. 1 — 2. Venez.* 1774. 4. Mit Kupf. — Uebers. ins Deutsche. Bern. 1776. 8. V. 1 — 2. Mit Kupf. — Ins Franz. Das. 1777. V. 1 — 2. Mit Kupfern. — Ins Engl. London. 1778. 4.

842. *J. Edler v. Born's* Briefe über mineralogische Gegenstände auf einer Reise durch das Temeswarer Banat, Siebenbürgen, Ober- und Nieder-Ungern, an den Herausgeber derselben *J. J. Ferber* geschrieben. M. K. Frankf. u. Leipz. 1774. 8.

843. *a.* Eine Engl. Uebers. von *R. E. Raspe.* Lond. 1777. 8.

844. *b. Voyage minéralogique fait en Hongrie et en Transilvanie par M. de Born, trad. de l'Allem. avec quelq. notes par M. Monnet. Paris.* 1780. 8.

845. *J. A. Scopoli Crystallographia Hungarica. Prag.* 1776. 4. *C. tab. aen.*

846. *S. Hachnani Diss. de natura salium, nominatim vero de salibus quae circa Debrezinum colligantur etc. Viennae.* 1777. 8.

847. *M. Klein's* Sammlung merkwürdiger Naturseltenheiten d. Königreichs Ungarn. Preßb. 1778. 8.

848. Nachricht von den Versteinerungen des Großfürstenthums Siebenbürgen mit einem Anhange und beigefügter Tabelle über die sämmtlichen Mineralien und Fossilien dieses Landes. Von *J. E. v. Fichtel.* Herausgegeben von der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. M. K. u. K. Nürnberg. 1780. 4.

849. *a.* Geschichte des Steinsalzes und der Steinsalzgruben im Großfürstenthume Siebenbürgen etc. Von *J. E. v. Fichtel.* Herausgegeben von der Gesellschaft d. naturforschenden Freunde zu Berlin. M. K. u. K. Nürnb. 1780. 4.

(Beide, Nro. 848 u. Nro. 849, sind unter dem Titel: Beiträge zur miner. Gesch. von Siebenbürgen. Th. 1 — 2.)

850. *b. J. E. v. Fichtel's* mineralogische Bemerkungen von den Karpathen. Th. 1 — 2. Wien. 1791 — 1794. 8. M. K.

851. *c.* Nachricht v. einem in Ungarn neu entdeckten ausgebrannten Vulkane, von *J. E. v. Fichtel.* Berlin. 1792. 8.

852. *J. S. Ferber's* phys. - metallurgische Abhandlungen über die Gebirge und Bergwerke in Ungarn etc. Berlin. 1780. 8. M. K.

853. *F. Griselini's* Versuch einer politischen und natürlichen Geschichte des Temeswarer Bannats etc. Th. 1 — 2. M. K. Wien. 1780. 4.

854. *Iter per Posegnam, Selavoniae provinciam, anno 1782 susceptum a M. Piller et L. Mitterpacher. Budae.* 1784. 4.

855. *J. v. Muller's* Mineralgeschichte von den Goldbergwerken in Vöröspatak. Mit illum. Kupf. Wien. 1785. 4.

856. Ueber das Vorkommen des Goldes in Siebenbürgen. Von *J. B. Hauger.* Nebst einigen Beilagen. Leipz. 1797. 8.

857. Kurze Beschreibung einer mineralogischen Reise durch Ungarn, Siebenbürgen und das Banat von *J. Ermark.* Freiberg. 1797. 8.

858. *A. Stütz's* physikalisch-mineralogische Beschreibung des Gold- und Silberbergwerks zu Sakerembe bey Nagyag in Siebenbürgen, nebst einer Zugabe über einige problematische Mineralien Siebenbürgens. M. K. Wien. 1803. 8.

858. * Beiträge zur Topographie des Königreichs Ungarn, herausgegeben von *S. Bredetzky.* B. 1 — 4. Wien. 1803 — 05. 8. M. K. u. K.

859. *a.* Neue Beiträge zur Topographie und Statistik des Königreichs Ungarn. Herausgegeben von *S. Bredetzky.* Wien und Triest. 1807. 8. M. K.

860. *Minerae metallorum Hungariae et Transylvaniae, quas descripsit et earundem nomina, diagnoses, partes constitutivas, loca natalia, matrices, ac ainm ordine systematice exposuit V. Schönbauer, P. I et II. Vienn.* 1809 et 1810. 8.

861. *a.* Der zweite Theil hat auch den Titel: *Descriptio Salium, Infusibilium, Carbonum, Terrarum ac Lapidum compositorum in Hungaria et Transylvania reperibilium, una cum nova methodo qua mineralia Hungariae et Transylvaniae magis facilitate et certitudine determinatur etc.*

862. Reise durch einen Theil Ungarns, Siebenbürgens, der Moldau u. Buckovina. Von *V. Bathijani.* Leipz. 1812. 8.

Digitized by Google

V. Geographische u. topographische Mineralogie.

D. Asien.

53. 864. *A. Kircher China . . . illustrata. Amst.* 1667. Fol. K. Ins Franz. übers. Amsterd. O. Fol. M. K.

65. *Reisen van Corn. de Bruyn, . . de vermaerdste Deelen van Klein . . de eylanden Scio, Rhodus, . . mos, Mitelina, Stanchio etc. Delft.* 8. Fol. M. K. — Uebers. in . . Delft. 1700. Fol. Paris. 1714. . . 1725. 4. M. K.

66. *D'Amboinsche Rariteitkammer, . . tzende eene Beschryninge van al- . . erande soo weeke, als harde Schand- . . heden etc. Daar benevens aenmerk- . . nemanden, Gestenten, en Soorten . . Aarde, die in d'Amboinsche en . . nige omleggende Eilanden gevon- . . worden etc. Beschreven door E. Rumphius. Amsterd.* 1705. . . M. ill. kupf. Eine andere Ausg. das. 1741. Fol. (In's Deutsche . . von *P. L. S. Müller* und mit Noten von *J. H. Chemnitz*. Wien. 56. Fol. M. K.)

366 a. *G. E. Rumphii Thesaurus . . cium, testaceorum et cochlearum, qui- . . cubilia, saxa, metalla, minerasque, . . rarissimi in locis reperta. L. Bat.* 11. *Fol.* M. K. *Hagae. Com.* 1740. 1. M. K.

367. b. *Verhandeling der Zee-Hoh- . . en Zee-Gewassen in en om- . . Amboina en de nabygelegene ei- . . door Fr. Valentyn, . . de het Afbeeldsel van den Schryv- . . dienende t'bevolg van de Amboin- . . Rariteitkammer beschreven door E. Rumphius. Amsterd.* 1754. 2. M. K. — In's Deutsche übers. *P. L. S. Müller.* Wien. 1773. 1. M. K.

368. *E. Koempfer amoenitatum exoticarum etc. fasc. V. Lemgoviae.* 12. 4. M. K.

369. a. *E. Koempfer's* Naturgeschichte . . von Japon. Eine Engl. Uebers. . . *J. C. Scheuchzer.* Lond. 1727. . . M. K. V. 1 — 2. — Eine Franz. . . ch d. Engl. Hasg. 1729. Fol. u. in 2. V. 1 — 3. M. K. — Eine andere . . Amsterd. 1732. 12. V. 1 — 3. — Eine Deutsche fernere Ausgabe von *J. W. Dohm.* B. 1 — 2. Lemgo. 777 — 79. 4. M. K.

370. *F. Krautermann's* kompendiar- . . es Lexikon exoticorum et materiarum, oder akkurate Beschreibung der . . enehmsten südländischen Ost- und . . Westindischen Naturalien und Vegeta- . . lien, ingleichen der Fossilien und . . tellen, Mineralien etc. Arnstadt. 730. 8.

871. *Natural history of Aleppo and parts adjacent etc. by A. Russell. Lond.* 1756. 4. M. K.

871. a. * *The natural history of Aleppo, from A. Russell. Ed. 2. revised, enlarged and illustrated with notes by P. Russell. V. 1 — 2. Lond.* 1794. 4.

872. b. *A. Russell's* Naturgesch. von Aleppo u. den angrenzenden Ländern. 2. Ausg. mit Anmerk. von *P. Russell. A. d. Engl. m. Anmerk. von J. F. Gmelin.* B. 1 — 2. Götting. 1797 — 98. 8.

873. *F. Hasselquist iter Palaestinam oller resa til heliga landet, utgifven af C. Linnaeus. Stockholm.* 1757. 8.

874. a. *F. Hasselquist's* Reise nach Palästina. Stockh. 1757. 8. Rostock. 1762. 8.

875. b. *Voyage de Hasselquist dans le Levant en 1749 — 1757, publié par Linné, cont. des observ. sur l'histoire naturelle de l'Egypte.* (Uebers. von *Eidous*.) *Paris.* 1768. 12. Eine Engl. Uebers. *Lond.* 1767. 8.

876. *C. G. Ekeberg Ostindiska Resa aren 1770 och 1771. Stockh.* 1773. 8.

877. a. *C. G. Ekeberg's* Ostindische Reise in den J. 1770 u. 71. A. d. Schwed. u. Franz. übers. von *J. Bernoulli. Leipz.* 1785. 8.

878. *K. Niebuhr's* Reisebeschreibung nach Arabien und andern umliegenden Ländern. B. 1 — 2. Kopenh. 1774 — 78. 4. M. K.

879. a. *Voyage de Mr. Niebuhr en Arabie et en d'autres pays de l'Orient, avec l'extrait de la description de l'Arabie et des observations de Mr. Forskahl. V. 1 — 3. Berne.* 1781. 8. Und noch mehrere andere Uebersetzungen.

880. *J. Reinegg's* allgemeine historisch-topographische Beschreibung des Kaukasus. Herausgegeben von *F. E. Schröder.* Th. 1 — 2. Gotha. Enthaltend die Beschreibung des Peterib. 1796 — 97. 8. M. Kupf. u. Kart.

E. Afrika.

881. *T. Shaw Travels or observations relating to several parts of Barbary and the Levant. Oxford.* 1738. Fol. M. K. *Supplem. Oxford.* 1746. Fol. Mit Kupf. — 2. Ausg. 1. grau. Werke. Lond. 1757. 4.

Uebers. ins Franz. Hasg. 1740. 4. B. 1 — 2. Mit Kupf. — Das. 1743. 4. Mit Kupf. — Ins Deutsche. Leipz. 1765. 4. Mit Kupf. Ins Holländ. Utrecht. 1773. 4. Mit Kupf. B. 1 — 2.

882. Von Beschaffenheit des Erdreichs, der Flüsse und Salzseen, der Mineralien und mineralischen Wasser der Königreiche Algier und Tunis von einem Engl. Konsul daselbst nach der Deutschen Uebersetzung. Rostock. 1753. 8.

883. *Histoire naturelle du Sénégal etc. par M. Adanson. Paris.* 1757. 4. Mit Kupf. Ins Deutsche von *F. H. W. Martini.* Brandenb. 1773. 8. Eine andere Uebers. von *J. C. D. Schreber.* Halle und Leipzig. 1773. 8. Ins Engl. 1758. 8.

884. *Géographie physique de la mer noire, de l'intérieur de l'Afrique et de la méditerranée, par A. Darcau de la Malle fils, accomp. de deux cartes dressées par J. H. Bnache etc. Paris.* 1786. 8.

885. *Greg. Wad Fossilia Aegyptiaca musei Borgiani Velitris. Velitris.* 1794. 4.

886. *An account of travels into the Interior of Southern Africa in the years* 1797 *and* 1798 *including cursory observations. By J. Barrow. Lond.* 1801. 4. Mit 1 Karte.

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie.

887. a. *J. Barrow's* Reisen durch die innern Gegenden des südlichen Afrika in den Jahren 1797 — 1798. A. d. Engl. übers. und mit Anmerk. von *M. C. Sprengel.* Mit 1 Karte. Weimar. 1801. 8. Zweite Ausg. Das. 1806. (Auch übers. von *J. A. Bergk.* B. 1 — 2. Leipz. 1801 — 1804. 8.)

888. *Le Guide du voyageur en Egypte, ou description des Pyramides et Minéraux qui existent en Egypte. trad. de l'Ital. de Sestini. Paris.* 1803. 8.

889. Beschreibung der Insel St. Helena. Nach ihrer gegenwärtigen Beschaffenheit und Bildung, nebst Nachrichten von dem Klima, der Naturgeschichte und den Bewohnern derselben. A. d. Engl. übersetzt und mit Anmerk. herausgegeben von *T. F. Ehrmann.* Mit 1 Kupf. Weimar. 1807. 8.

F. Amerika.

890. *G. Marggrave Historia naturalis Brasiliae. Lugd. B.* 1648. Fol.

891. a. *G. Piso's de medicina Brasiliensi Libr. IV. De aere, aquis et locis, de morbis endemiis, de venenatis et antidotis; de facultatibus simplicium; G. Marggravii de Liebstadt, Milenarii, historiae rerum naturalium Brasiliae libri VIII, cum appendice de Tapuyis et Chilensibus; J. de Laet in ordinem digestit, annotat. addidit et variis ab auctore omissa supplevit. Lugd. Bat. et Amstel.* 1648. *Fol. ib.* 1658. Fol. Holländisch. *Amsterdam.* 1694. 8.

892. *F. Hernandez nova plantarum, animalium et mineralium Mexicanorum historia etc. Romae.* 1648. Fol. Mit Kupf. *Ibid.* 1651. Fol. Mit Kupf.

893. *A voyage to the islands Madera, Barbadoes, Nevis, St. Christophers and Jamaica, with the natural history etc. by H. Sloane. P. 1 — 2. Lond.* 1707 *and* 1725. Fol. Mit Kupfern.

894. *H. Egede Gamle Grønlands nye perlustration, Copenh.* 1729. 8. Zweite verm. Ausg. *Copenh.* 1741. 4. Mit Kupf.

Uebers. ins Deutsche unt. d. Titel: Des alten Grönlands neue Perlustration etc. Frankf. 1729. 8.

Ins Engl. 1734. 8. — Ins Holl. 1740. 4. Mit Kupf. Eine Französ. Ausg. Geneve. 1763. 8. M. K. und eine Deutsche Uebers. derselben von *J. G. Kräsitz.* Berlin. 1763. 8. Mit Kupfern.

895. *Don Antonio de Ulloa Relacion historica del viage que hizieron de la America meridional. V. 1 — 4. Madrid.* 1748. 4. M. K.

896. a. *Voyage historique de l'Amerique méridionale par Don Georges Juan et Antonio de Ulloa. V. 1 — 2. Amst.* 1752. 4. (Eine andere Ausgabe von *Ulloa's* Werken. Paris. 1787. 8. V. 1 — 2.)

897. b. *A. de Ulloa Noticias Americanas, entretenimientos physicos sobre la America meridional y la septentrional - oriental comparacion de los territorios, y producciones vegetales, animales, minerales etc. Madrid.* 1772. 4.

898. c. *Don Antonio Ulloa's* physikalisch-historische Nachrichten vom südlichen und nordöstlichen Amerika. B. 1 — 2. A. dem Span. mit Anmerk. von *J. A. Dietz. Leipz.* 1781. 8.

899. *Griffith Hughes natural history of Barbadoes. Lond.* 1750. *Fol.* Mit Kupf.

900. *P. Kalm En Resa til Norra America. T. 1 — 3. Stockholm.* 1753 — 1761. 8.

901. a. *P. Kalm's* Reise nach dem nördlichen Amerika. Th. 1 — 3. Göttingen. 1754 — 1764. 8. M. K.

Eine Engl. Uebers. 1771. 8. B. 1 — 3. — Eine Holl. Utrecht. 1772. 4. B. 1 — 2.

902. *The civil and natural history of Jamaica, containing a history of the natural productions, including the various sorts of native fossils etc. by P. Browne. Lond.* 1755. *Fol.* M. K. Zweite Ausg. 1789.

903. *Noticia de la California, y de su conquista temporal, y espiritual hasta el tiempo presente sacada de la Historia manuscrita, formada en Mexico anno da* 1739 *por el Padre M. Venegas, de la Comp. de Jesus. V. 1 — 3. Madrid.* 1757. 4.

In's Englische übers. Lond. 1759. 8.; in's Deutsche von *J. C. Adelung.* Lemgo. 1769 — 70. B. 1 — 3 in 4. in's Franz. von *Eidous. Paris.* 1767. 8. B. 1 — 3. — In's Holländ. Harlem. 1761. 4.

904. (*E. Bancroft*) *An essay on the natural history of Guiana in South America, in several letters. Lond.* 1769. 8.

905. a. *E. Bancroft's* Naturgeschichte von Guiana in Südamerika. A. d. Engl. Frankf. u. Leipz. 1769. 8.

906. *Relation abrégée d'un Voyage fait dans l'intérieur de l'Amerique méridionale ou descendent la rivière des Amasones par M. de la Condamine. Maestricht.* 1778. 8. M. K. Erste Ausg. *Paris.* 1745. 8.

Eine Engl. Uebers. 1747. — Eine Holländ. Uebers. Amsterd. 1747. 4. — Eine Deutsche und Span. Uebers.

907. *Saggio sulla storia naturale del Chili, del S. Abate Gio. Ign. Molina. Bologna.* 1782. 8.

908. a. Versuch einer Naturgeschichte von Chili, a. d. Ital. d. Abbt *Molina* von *J. D. Brandis.* Leipz. 1786. 8. M. Karten.

909. b. *Essai sur l'histoire naturelle du Chili, par M. l'Abbé Molina, trad. de l'Ital. et enrichi des notes par M. Gruvel. Paris.* 1788. 8.

910. Beiträge zur mineralogischen Kenntniß des östlichen Theils von Nordamerika u. seiner Gebirge. Von *J. D. Schöpf.* Erlangen. 1787. 8.

911. a. *J. D. Schöpf's* Reise durch einige der mittlern und südlichen vereinigten Nordamerikanischen Staaten, nach Ostindien und den Bahama-Inseln, unternommen in den Jahren 1783 u. 1784. B. 1 — 2. Erlangen. 1788. 8.

912. *Efterretninger om Grønland,*

Digitized by Google

XIV. Geographische u. topographische Mineralogie.

addragna af an Journal holden fra 1721 til 1788 of P. Egede. Kopenh. 1788. 8.

913. a. Nachrichten von Grönland. Aus einem Tagebuche, geführt von 1721 — 1733 vom Bischoffe *P. Egede.* A. d. Dän. Kopenhagen. 1790. 8. M. K.

914. *A. G. Schütz's* Beschreibung einiger Nordamerikanischen Fossilien. Leipzig. 1791. 8.

915. The *Medical Repository of American publications on medicine, surgery and the auxiliary branches of philosophy. Conducted by S. L. Mitchill and E. Miller.* New-York. 8. (Seit 1798.) Enthält auch naturhistorische Aufsätze, unter andern eine mineralogische Geschichte der Provinz New-York von *S. L. Mitchill.*)

916. Mineralogische Beschreibung der vorzüglichsten Bergwerks-Reviere von Mexiko oder Neuspanien. (Von *F. T. Sonnenschmid.*) 1804. 8.

917. *A. von Humboldt's* und *A. Bonpland's* Versuch einer Geographie der Pflanzen, nebst einem Naturgemälde der Tropenländer, gegründet auf Beobachtungen und Messungen, welche sie vom 10° südl. bis zum 10° nördl. Breite in den Jahren 1799, 1800, 1801, 1802, 1803 angestellt haben, berausg. und herausgegeben von dem ersteren. Mit 1 Kupf. Strasburg. 1805. 8. — Auch eine Franz. Ausgabe. (Ist der 1. Bd. d. 1. Abtheil. d. Reise nach den Tropenländern in der Ausgabe von Tübingen und Paris. 1807. 4. Vergl. Nro. 919.)

918. a. *A. von Humboldt's* und *A. Bonpland's* Reise nach den Wendekreisen in den Jahren 1799, 1800, 1801, 1802, 1803 und 1804. Ein Auszug aus ihren Memoiren von *J. C. Delamétherie.* Aus dem Französ. Erfurt. 1806. 8.

919. b. 920. c. *A. v. Humboldt's* und *A. Bonpland's* Reise nach den Tropenländern des neuen Kontinents. Erste Abtheilung. Allgemeine Physik und historischer Theil der Reise. Bd. I. Einleitung oder Ideen zu einer Geographie der Pflanzen, nebst einem Naturgemälde der Tropenländer. Mit 1 Kupfertafel. Tübingen und Paris. 1807. 4. Auch Französisch.

921. d. Ansichten der Natur mit wissenschaftlichen Erläuterungen. Von *A. v. Humboldt.* B. 1. Tübingen. 1808. 12. Auch Französisch.

922. e. *Tableaux de la nature, ou considérations sur les déserts, sur la physionomie des végétaux et sur les cataractes de l'Orénoque, par Humboldt; trad. de l'Allem. par Egrédz.* Paris. 1808. 12.

923. f. *A. de Humboldt recueil d'observations astronomiques, d'opérations trigonométriques et de mésures barométriques faites pendant la cours d'un voyage aux regions équinoxiales du nouveau continent, depuis 1799 jusqu'en 1803; red. et calculées d'après les tables les plus exactes pr. J. Oltmanns.* Ouvr. auquel on a joint des recherches historiques sur la position de plus. points importants pour les naviganteurs et pour les géographes. Tubingue. 1806. 4.

924. g. *A. de Humboldt Essai politique sur le royaume de la nouv. Espagne, ouvr. qui présente des recherches sur la géographie du Mexique, sur l'étendue de sa surface et la division politique en intendances, sur l'aspect physique du sol, sur sa population actuelle etc. Avec un Atlas fondé sur des observ. astron.* Tubing. 1806. 8. In Deutscher Sprache. B. 1—3. Das. 1809—1810. 8.

925. h. *Nivellement barométrique fait dans les régions équinoxiales du nouv. Continent an* 1799 — 1803, *par A. de Humboldt. Toutes les mes. ont été calculées par Oltmanns. On a ajouté aux noms des hauteurs mesurées quelques observations physiques et géologiques.* Tab. et Paris. 1809. 4.

925. * *Travels in the Interios of Brasil, particularly in the Gold and Diamond Districts of that Country, by Authority of the Prince Regent of Portugal including a voyage to the Rio de la Plata and an historical Sketch of the Revolution of Buenos Ayres, illustratet with Engravings by J. Mawe, author of the mineralogy of Derbyshire.* London. 1813. 4. Mit Kupf.

XV. Beschreibungen und Verzeichnisse von Mineralien-Sammlungen.

1. Der Rangonischen Naturaliencammer Schlossbergischen Kabinett, darin 330 Stück, meist Medizinische auch einige andere Mineralien, Metallen, Ulmer, Erden, Steine etc. zu sehen. Von *C. T. Rango.* (Greifswalde 1697.) 1 Bl.

2. *G. F. Mylii museum seu catalogus rerum naturalium et fossilium tam exoticarum quam domesticarum.* Lipz. 1716. 8.

3. *M. Moreati Metallotheca Vaticana, opus posthumum etc. studio J. M. Lancisii.* Romae. 1719. Fol. C. tab. aen. E. a. A. Daselbst. 1717. Fol. et Append. 1719. Fol.

4. a. *Hervol. Corazzi* dist. ad *Moreatii Metallothecam in Bonon. Istani Scient. Acad. recitata.* Bonon. 1719. 4.

5. *G. G. Richter* Catalogus rerum mineralium et metallicarum. Friberg. 1719. 8.

6. *J. Th. Eller* gazophylacium sive catalogus rerum mineralium et metallicarum. Bernburgi. 1723. 8.

7. *Ch. Wolterak* Münchhausisches Steinkabinett. Wolfenb. 1724. 8.

8. *Alb. Sabae locupletissimi rerum naturalium Thesauri accurata descriptio et iconibus artificiosissimis expressa, per autorium Physicae historicam. T.* 1—4. *Amstel.* 1734 — 1765. Fol. — (Eine Franz. Ausgabe. 4 Vol. *Amstard.* 1734 — 1764. Fol. M. K.)

9. *Bichler's* Erzstufencollektion. Dresd. 1735. 8.

10. *F. C. Lasser* Epistola de praecipuis naturae et artis curiosis speciminibus musei, vel potius physicotechnotanici *Friad. Hoffmanni, Halae.* 1736. 4.

11. *J. L. Frisch Musei Hoffmanniani petrefacta et lapides*, oder ausführliche Beschreibung der versteinerten Dinge und anderer kuriosen Steine, welche in dem Kabinette Hrn. Dr. Friedr. Hoffmann befindlich sind. Halle. 1741. 4.

12. *Museum Richterianum, sontinens fossilia, animalia, vegetabilia marina, illustrata iconibus et commentariis J. E. Hebenstreitii. Lipz.* 1743. Fol. (Mit Abbild. von Fossilien.)

13. *Description abregée du cabinet de Mr. la Chevalier de Baillou pour servir à l'histoire naturelle des pierres précieuses, métaux, minéraux et autres fossiles par Joannos de St. Laurent. Luques.* 1746. 4.

14. *Index supellectilis lapidese, quam collegit etc. J. F. Gronovius. L. Bat.* 1749. 8. *Ed. alt. ibid.* 1750. 8.

15. Vollständiges Mineralienkabinett, welches verschiedene Kenner zusammengebracht, und anlest *A. H. Decker* besessen. Halle. 1753. 8.

16. (*C. v. Linné*) *Museum Tessinianum opera ill. Com. C. G. Tessin collectum. Holm.* 1753. Fol. Mit Kupfern.

(In Lat. und Schwed. Sprache.)

17. *N. Psilanderhjelm tal om mineral - samlingar. Stockholm.* 1755. 8.

18. *Catalogue raisonné de minéraux, cristallitations, cailloux etc. de la succes. de Mr. Savalette du Buchelay par P. Remy. Paris.* 1764. 8.

19. *J. Taubs Commentatio epistolaris ad C. W. Voigt. Cellis.* 1765. 4.

20. (*Romé de Lisle et Dugat*) *Catalogue systematique et rationné — — du cabinet de Mr. Davila. V.* 1 — 3. *Paris.* 1767. 8. Mit Kupfern.

21. (*J. B. L. du Romé de l'Isle*) *Catalogue raisonné d'una collection choisie du minéraux etc. Paris.* 1769. 8.

22. a. *Discription méthodique d'une collection de minéraux du cabinet de M. D. R. D. L.; ouvrage où l'on donne des nouvelles idées sur la formation et décomposition des mines etc, par J. B. L. du Romé de l'Isle. Paris.* 1773. 8.

23. *Museum Gravelinianum, sive sollectionis regni mineralis, praecipue historiam natur, illustrantis a J. Ph. Gravel magna solertia comparatae, a filio ejus pio nuper defuncto egregia auctae recensio. Argent.* 1772. 8.

24. *Lithophylacium Bornianum tam ludax fossilium, quas collegit et in classes ac ordines disposuit J. a Born. T.* 1 — 2. *Pragae.* 1772 — 1775. 8. C. *tab. aen.*

25. a. *Catalogue méthodique et raisonné de la collection des fossiles de Mlle. E. du Raab. Par J. du Born. T.* 1—2. *Vienne.* 1790. 8. Mit Kupf. (Auch in Deutscher Sprache. Das. 1790. 8.)

26. b. a. 27. c. *Lettre à M. Crell, ou observations sur le catalogue méthodique et raisonné d'une collection des fossiles de Mlle. du Raab, par Mr. de Born, avec Prince D. de Gallitzin.* Brux. 1797. 8. — *Sec. Lettre à M. Crell ou reflexions sur la nouvelle logie moderne, par le Prince D. Gallitzin. Brunsv.* 1799. 4.

28. d. *A new System of Mineralogy in the form of a Catalogue after the manner of Baron Born's systematic Catalogue of the collection of Fossils of Mrs. Elson.* Edited by *W. Babington. Lond.* 1795. 8.

29. (*Forster*) *Catalogue raisonné d'une collection choisie des minéraux pétrifications etc. La vente en sera faite le lundi 27. avril à la* 1772. 12.

30. Vollständiges Verzeichniß von Wolterdorfischen Mineralien-Kabinett. Berlin. 1772. 8.

31. (*C. C. E. Engelhart*) *Musei Grilliani catalogus, cum praenotantiis, varietima praetiosissima nostris gaaris fossilia. Amst.* 1776. 8.

32. Verzeichniß der Fossilien, welche dem zur allgemeinen Oekonomie gewidmeten Gebäude der k. k. Theresianischen Akademie. Wien. 1777.

33. *Benat Quist Anderssons tal inne hallande Academiens sammankomst den 29 sept. 1781.* Stockholm. 1782. 8.

34. Einrichtung der k. k. Naturaliensammlung zu Wien. Herausgegeben von *K. Heidinger.* Wien. 1788. 8. Auch unter dem Titel:

35. a. *K. Haidinger Dispositorium naturalium Musei caesarei Vindobonensis, Vindob.* 1781. 4.

36. Verzeichniß des Naturalienkabinetts, welches sich bei Hrn. *Reymaan* in Wien befindet. Wien. 1784. 8.

37. *Déscription méthodique du cabinet de l'école royale des mines par Sage. Paris.* 1784. 8.

38. *Lithophylacium Mitterianum Dissertatione praevia et observationibus perpetuis physico - mineralogicis explicatum. C. E. Hoffmann. Lipsiae.* 1785. 8. Mit Kupf.

39. Des Hrn. *N. G. Leskes* hinterlassenes Mineralienkabinett systematisch geordnet und beschrieben und mit vielen wissenschaftlichen Anmerkungen und mehreren seltenen Beschreibungen der Fossilien begleitet von *D. L. G. Karsten.* B. 1 — 2. Mit Kupfern. Leipzig. 1789. 8. (Die illuminirten Abbildungen von Mineralien gehören zu den vorzüglichsten.)

40. a. *A description of the minerals in the Leskean Museum by D. L. G. Karsten, translated by G. Mitchel. V.* 1 — 2. *Lond.* 1795. 8.

41. Ausführliches und systematisches Verzeichniß des Mineralienkabinetts des weil. k. Sächs. Berghauptmanns *K. E. Pabst von Ohain.* Herausgegeben v. *A. G. Werner.* B. 1—2. Freib. u. Annab. 1791 — 1792. 8.

Digitized by Google

XVI. Monographien von Fossilien.

42. *Das* Hessische Mineralienkabinett bei der fürstl. Universität Marburg, beschrieben von *J. G. Waldin*, nebst verschiedenen Abhandlungen. St. 1 — 3. Marburg. 1791 — 1792. 8.

43. *Gabinetto mineralogico dell collegio Nazareno descritto secondo i caratteri esterni e distribuito a norma de' principi constitutivi (di J. Fr. Petrini). T. 1 — 4. Rom.* 1791 — 1792. 8.

44. Neue Einrichtung der k. k. Naturalien-Sammlung zu Wien. Von *A. Stütz.* Wien. 1793. 8. Mit 3 Grundrissen.

45. Mineralienkabinett, gesammelt und beschrieben von dem Verf. der Erfahrungen vom Innern der Gebirge. (Von *F. W. H. von Trebra.*) Klausthal. 1795. 8. Mit Kupf.

46. Beschreibung einer Sammlung von meist vulkanischen Fossilien, die *Deodat Dolomieu* im J. 1791 von Malthe aus nach Augsburg und Berlin versandte. Mit verschiedenen dadurch veranlassten Aufsätzen herausgegeben von *K. W. Nose.* Frankfurt a. M. 1797. Fol.

47. Synoptische und systematische Tabellen des ganzen Naturalienkabinetts des Freih. *von Hüpsch.* Zum öffentlichen Unterrichte in der Naturgeschichte. 1. Th. Mineralreich. Köln. 1798. 8.

48. Des Hrn. *J. F. von der Null* Mineralienkabinett, nach einem durchaus auf äussere Kennzeichen gegründeten Systeme geordnet und beschrieben und durch Hinzuthuung vieler den gegenwärtigen Zustande der Mineralogie angemessener, erläuternder Anmerkungen und nöthiger Berichtigungen als Handbuch der Oryktognosie brauchbar gemacht von *F. Mohs.* B. 1 — 3. Wien. 1804. 8.

49. *F. W. v. Leysser's* Verzeichniss der von ihm gesammelten Mineralien mit mineralogischen Bemerkungen. 1. Theil, die Erd- und Steinarten enthaltend. Hallo. 1806. 8.

50. Beschreibung einer ausserlesenen Mineralienssammlung, nach der Hrn. Bergrathe *Werner's* Systeme geordnet. Dresden. 1807. 8.

51. Uebersicht des *Blankischen*, jetzt der grossherzoglichen Universität zu Würzburg gehörigen Naturalien- und mosaischen Kunstkabinetts etc. Bemberg und Würzburg. 1810. 8.

52. *Catalogue des huit collections qui composent le Musée minéralogique de Et. de Dree. Avec des notes instructives sur les substances pierreuses qui sont employées dans différens arts et douze planches en taille-douce. Paris,* 1811. 4.

53. *Catalogue raisonné du Musée d'histoire naturelle de l'Académie de Turin. Partie minéralogique selon le système de M. A. Brongniart par E. Borson. T. 1. Turin.* 1811. 8.

XVI. Monographien von Fossilien.

1. Brennbare Mineralien überhaupt.

1. Betrachtung der brennbaren Mineralien, inglleichen der an verschiedenen Orten in Sachsen befindlichen Steinkohlen etc. Von *Ch. F. Schulze.* Dresden. 1777. 8. M. K.

2. *X. J. Lippert Phlogistologia mineralis, seu consideratio Phlogistorum mineralium. Vienn.* 1782. 8.

2. Erden im Allgemeinen.

3. *J. Cheuneopheri dispotatio physica XVIII de succis concretis et terris pretiosis. Resp. Ol. Aurivillius. Upsal.* 1625. 4.

4. *P. Lossio praes. diss. de succis et terris mineralibus. Resp. Sim. Hoffmann. Dantisci.* 1633. 4.

5. *H. Contingio praes. dispotatio de terris. Resp. And. Probst. Helmst.* 1678. 4. *Ed. pr. ibid.* 1638.

6. *Al. della Fabra de terra minerali Nucerina alitque terris mineralibus. Ferrariae.* 1700. 8.

7. *J. E. Hebenstreit praes. diss. Historiae naturalis fossilium caput de terris. Resp. Jo. Ge. Lutheran. Lips.* 1745. 4.

8. *Ch. Gottl. Ludwig terras Musei regii Dresdensis etc. Lips.* 1749. *Fol.* M. K.

9. *C. F. Schulze* einige Versuche, welche mit verschiedenen Sächs. Erdarten an einem Hirschen parabolischen Brennspiegel angestellt wurden. Dresden. 1755. 4. M. K.

10. *Ch. Muyer specim. de terra eisdemque dotibus explorandis. Heidelb.* 1760. 4.

11. Abhandlung über eine berichtliche Anzahl Erdsorten. Hannover. 1769. 8.

12. *J. Schwab Diss. terrae in ordinem systematicum digestae. Resp. Schad. Heidelberg.* 1778. 8.

13. *T. Bergman Diss. de terra silicea. Resp. Grönland. Upsal.* 1779. 4.

14. *C. Girtanner Diss. chem. de terra calcarea cruda et calcinata. Gott.* 1783. 4.

15. *P. A. Gadd Inledning til stenrikets Känning. Första flocken, om Jordarter. Abo.* 1787. 8.

3. Metalle überhaupt.

16. *Pisae Speculum metallorum et lapidum. August.* 1533. 8.

17. *L. Thurneisser Alchymia magna d. i.* eine Lehr und Unterweisung von d. offenbaren und verborgichen Naturen, Arten und Eigenschaften allerley wunderlichen Erdgewächsen, als Erzten, Metallen, Minern etc. Köln. 1587. Fol.

18. *B. Hagël Diss. de metallo et lapide. Ingolst.* 1588. 4.

19. *Thom. Moresini de metallorum causis et transmutatione liber. Francof.* 1593. 8.

20. *Th. Sagittarius de corporibus metallicis. Jenae.* 1599. 4.

21. *Vit. Clettius Diss. de metallis. Lips.* 1599. 4.

22. *M. Rondouius de corporibus mineralibus praecipue metallis in genere. Jenae.* 1600. 4.

XVI. Monographien von Fossilien.

23. *D. Zacchias opusc. philos. naturalis metallorum. Basil.* 1600. 8.

24. *S. Sturanants treatise of metals. Lond.* 1612. 4.

25. *Theophilus Pistorius de metallis. Hafn.* 1614. (1624) 4.

26. *a. Theophilus Pistorius de metallis cum quaestionibus aliquot cum fodinae in Norwegia urgenti assent inventae. Hafn.* 1624. (1625) 4.

27. *b. Theoph. Pistorii Mineralogia* oder Schlüssel wie man aller Metalle und Mineralien Natur erforschen soll. Frankf. 1706. 8.

28. *Tob. Schmid Diss. de metallis. Lips.* 1616. 4.

29. *F. Meurer de metallis in genere. Lipt.* 1618. 4.

30. *Geomantia metallica*, oder von der Metallen Ursprung. Kassel. 1622. 8.

31. 32. *I. Francus Diss. de metallorum natura et usu. Resp. Ludovicus. Francof. ad V.* 1624. 4.

33. 34. *D. Stahl de metallis. Jen.* 1625. 4.

35. *I. Pollio exercitatio physica de metallis. Lips.* 1629. 4. *Ibid.* 1710. 4.

35. * *P. Lossius de fossilibus et metallis. Gedani.* 1630. 4.

36. *L. Benedicti de principiis naturae et art. liber aureus* oder güldnes Büchl., so de beschreibt, wie die Metalle in d. Klüften der Erde durch die Natur in ihren Minern geboren etc. Frankf. 1630. (1623) 8.

37. *N. Agerius de metallis. Argent.* 1634. 12.

38. *A. A. Barba Arte de los metales en que se entenna el verdadero beneficio de los de oro etc. Madrid.* 1640. 4. M. K. u. m. e. Aug.

39. *a. A. A. Barbae* Bergbüchlein. A. d. Span. übers. von *I. L. M. C.* Ilemburg. 1676. 8. M. K. u. n. mehrere Deutsche Uebers., eben so Engl. Franz. etc.

40. *G. Noeftler Diss. de metallis. Resp. Brendel. Altd.* 1640. 4. *Norimb.* 1649. 4.

41. *G. Granger Paradoxa, quae les métaux ont vie. Paris.* 1640. 8.

42. *L. Beer Diss. de metallis. Lips.* 1640. 4.

43. *J. Gerard Decas quaest. physichym. de metallis. Tubing.* 1643. 8.

44. *I. Fiedler de metallis. Lips.* 1648. 4.

45. *I. Sperling Diss. de metallis. P.* 1 — 2. *Witt.* 1651. 4.

46. *S. C. Olpii Diss. de metallis. Resp. Erhard. Jenae.* 1652. 4.

47. *Stella matutina et vespertina* traktirend von der Geburt der Mineralien u. Metalle. Amst. 1657. 8.

48. *I. S. Schwenckii Diss. metallographia generalis. Resp. Vo Lips.* 1659. 4.

49. *Ludovici de Comitibus Elucidatio metallorum et metallicarum naturae operum etc. Colon.* 1665.

50. *C. Ziegra Disput. de metallis ex specie dictis. Resp. G. Chladi Witteb.* 1665. 4.

51. *S. Kirchmaier de indicis inquisitione venarum metallicarum observandis. Witteb.* 1666. 4.

52. *I. Webster metallographia or an history of metals. Lond.* 167 4. u. noch mehr. Ausg.

53. Vom Ursprunge und Generati der Metalle. 1674. 4.

54. *S. F. Fransel Diss. de mineralium. Resp. Langhans, Witte* 1676. 4.

55. *B. Valentini tract. de reb naturalibus et praeternaturalibus m talloram, Francofurti.* 1676. 8.

56 u. 57. *I. Wendelini Di de metallis et mineralibus. Witte* 1676. 4.

58. *J. Pettus the law's of a and nature in assaying, fining e of metals, with the essays of I. L hera metallic Dictionary. Lond.* 16 u. 1686. *Fol.* Mit Kupf. (Vergl. A schn. III. Nro. 30.)

59. *E. Odhelius de orta et e fluvii metallorum. Bruxel.* 1687.

60. *J. Jungii Schedarum fas calus, interpitus mineralia, concl nari in systema coeptus a Chr. Bun kio, atque ab eo nuw defuncto reli tus erat, tie editus, recentente Vogetio. Hamburgi.* 1689. 4.

61. *J. A. Fischer Diss. Anat mia metallorum subterranea. Res Richter. Erf.* 1691. 4.

62. *R. Biermann's* Metallbüchle von Gold, Silber, Kupfer etc. Bas 1692. 8.

63. *S. Dimberg Diss. de gene metalloram. Resp. Hoyer. Dorp* 1693. 4.

64. *B. N. Petraeus Diss. natura metallorum, annnlliqne a rum artefactis. Traj. Rh.* 1699. 4.

65. *G. E. Stahl Progr. de or venarum metallifararum. Halae.* 170 4.

66. *D. Kellner Synopsis musa metallici Ul. Aldrovandi, omnia metallorum materiam, proprietate differentias, generandi et praeparan rationem et suum succincte traden Lips.* 1701. 12.

67. Wieder neu aufgerichtete u vergröſserte, in zwei Theile eng wiesene curieuse Kunst und Wer schule, darinnen die wahre Erkenn niſs der Erste und Metalle etc. B. — 2. Nürnberg. 1705 — 1707. 4.

68. *J. B. Groschedelius Aicha de natura metallorum. Han* 1706. 8.

69. *P. Snellen Diss. de histor metallorum. L. B.* 1707. 4.

70. *J. L. Hunnemann Di*

Digitized by Google

XVI. Monographien von Fossilien.

Thubalcain ad Tincudem et formacem stant s. de metallorum natura et differentia. Resp. Laigeni, Kil. 1707. 4.

71. *a.* J. L. *Hannemann Agricola s. de metallis. Resp. Laigeni. Kil. 1709. 4.*

72. H. D. C. Bericht von der Generation und Regeneration der Metalle. 1710. 8.

73. *J. Z. Plathner Diss. de generatione metallorum. Resp. D. G. Dietze. Lips. 1717. 4.*

74. *W. H. Waldschmiedt Progr. de metallorum, lapidum etc. generatione. Kil. 1720. 4.*

75. *J. Arnd* von Erzeugung der Metalle in *libro naturae.* Frankfurt. 1723. 8.

76. (*G. G. Bornmann's*) Curiöse Fama, welche den Ursprung der Metalle, die Beschaffenheit des Goldes und Silber — — — d. Gestalt der Edelsteine etc. gewiß entdeckt. Th. 1 — 4. Leipz. 1724. 4.

77. *J. A. Kulmus Diss. de metallis. Gedani.* 1727. 4.

78. *A Collection of scarce and valuable Treatises upon metals. Lond.* 1738. 12.

79. *J. G. Hoffmann Diss. de matricibus metallorum. Resp. J. B. Boehmer. Lips.* 1738. 4.

80. *C. A. a Bergen Diss. de gravitate specifica metallorum, statica et hydrostatice explorata. Resp. Rambelsberg. Francof. a. V.* 1743. 4.

81. *M. Lomonosow de generatione metallorum a terrae motu. Petrop.* 1768. 4.

81.* *A. Potkonicky de metallis petrificatis recitatio. Jenae.* 1775. 4.

82. *J. L. Fournier Diss. de metallis. Vienn.* 1777. 8.

83. *K. A. Kielmann's* systematische Darstellung aller Erfahrungen über die einzelnen Metalle. Aarau. 1807. 4. Mit Kupf.

Vergleiche die Abschnitte Ältere Schriften, Systeme und Lehrbücher, Geognosie etc.

4. Steine (im Sinne der älteren Mineralogen).

84. *E. de Cluve Paradoxes, ou traites philosophiques des pierres et pierreries, contre l'opinion vulgaire.* Paris. 1635. 8.

85. *J. Walthero praes. disp. de lapidibus in genere. Resp. Joh. Jenr. Müller. Lips.* 1648. 4.

86. *J. Sperlingii Lithologia. Wittenb.* 1657. 4.

87. *M. Heinsii Diss. de lapidibus in genere. Wittenb.* 1657. 4.

88 u. 89. *J. T. Schenck praes. exercitationes de natura mineralium. resp. C. Klinkhamerus. Jenae.* 1662. 4.

90. *Ol. Borrich de generatione apidum in macro- et microcosmo. Ferariae.* 1687. 12.

91. *G. Wendii Diss. Observat. de lapidibus selenitoribus. Resp. Popradius. Thorun.* 1692. 4.

93. *Dan. Büttner de lapidibus tum pretiosis quam vulgaribus. Hamb.* 1694. 4.

93. *N. Vanetin Traité de pierres, qui s'engendrent dans les terres et dans les animaux. Amsterd.* 1701. 12. Mit Kupf. Ins Deutsche übers. Sorau. 1763. 8. Mit Kupf.

94. *J. de Muralto Diss. de lapidibus. Tigur.* 1711. 4.

95. *B. Krügeri Genealogia calculorum macro- et microcosmi. Brunopoli.* 1711. 4. Mit Kupf.

96. *G. A. Helwing tract. de lapidibus et fossilibus. Regiom.* 1717. 4.

97. *J. A. Kulmo praes. exercitatio de lapidibus. Resp. C. F. Charitius. Gedani.* 1727. 4.

98. *G. Casali Diss. topra una pietra di nuova genere. Bologna.* 1748. 8. Mit Kupf.

99. *E. G. C. Schroeder Diss. I. de natura artificiosa in productionibus et formandis lapidibus. Resp. Gilling. Wittenb.* 1761. 4.

Vergl. Abschnitt III. Aeltere Schriften.

* * *

5. Anhydrit.

100. *A. Liebret Diss. inaug. stat. examen phys. chem. gypsi cuculei Sulzae ad Nicrum nuper detecti. Tubing.* 1803. 8.

6. Arsenik.

101. *Monnet Diss. sur l'arsenic, qui a remp. le prix proposé par l'Acad. roy. des Sciences de Berlin sur la questions: quel est le verit. but, auquel la nature semble avoir destiné l'arsenic dans les mines? etc. Berlin.* 1774. 4.

102. *T. Bergman Diss. de Arsenico. Resp. Andr. Pihl. Upsal.* 1777. 4.

103. *a. T. Bergman's* Abh. von dem Arsenik. Altenb. 1778. 8. — Eine a. Ausg. v. F. X. v. Wasserberg. Wien. 1783. 8.

7. Asbest.

104. *S. F. Frenzelio praes. exercitatio physico-historica de amianto etc. Resp. J. Murthius. Wittenb.* 1668. 8.

105. *J. Ciampini de incombustibili lino, sive lapide Amianto, de qua illius filandi modo, epistolaris disserte. Romae.* 1691. 4.

106. *F. E. Brückmann Theses physicae ex hist. nat. sur. lapidis τοῦ ἀσβέστου. Brunsv.* 1727. 4.

107. *a. F. E. Brückmanni historia naturalis curiosa lapidis τοῦ ἀσβέστου, ejusque praeparatorum, charta nempe, lini lintei et ellychnium incombustibilium. Brunsvigae.* 1727. 4. (Von diesem Buche sind etwa 6 — 7 Exemplare auf Asbestpapier abgezogen worden, welche sich noch in einigen Bibliotheken als Seltenheiten befinden.)

XVI. Monographien von Fossilien.

108. *C. F. Monnander praes. Dist. de Bysso. Resp. Andr. Carling. Aboae.* 1748. 4.

109. *M. F. Ledermüller's* physikalisch-mikroskopische Abhandlung vom Asbest, Amiant, Stern- oder Erdfache, und einiger andern mit demselben verwandten Fossilien. Nürnberg. 1775. 4. Mit Kupf.

110. *T. Bergman Diss. de terra asbestina. Resp. Carl Gust. Rothschun. Upsal.* 1782. 4.

8. Baryt (Strahliger).

111. *Fortun. Liceti Lithosphorus sive de lapide Bononiensi lucem in se conceptam ab umbiente cluro mox in tenebris mira conservante liber. Utini.* 1640. 4.

112. *C. Menzel Lapis Bononiensis in obscura lucens, coll. c. phosphorm. etc. Bielefeld.* 1676. 12. — *Lips.* 1676. 4.

113. *M. A. Collini il fosforo ovvero la pietra Bolognese preparata per far rilucere fra l'ombre. Roma.* 1680. 12.

114. *L. F. Conte Marsigli dissertazione epistolare del fosforo minerale, o sia della pietra illuminabile Bolognese. Lipsi.* 1698. 4. *C. rub. nen.* (Eine Lat. Ausg. Daselbst. 1698. 4. und eine andere Lat. und Italien. vermehrte Ausgabe. Daselbst. 1702. 4.)

115. Physikalisch - mikroskopische Beschreibung eines besondern phosphorescirenden Steins. Nürnb. 1704. 4. M. ill. K.

9. Basalt.

116. *J. G. Lenz's* kurze Abhandlung vom Basalte, vorzüglich dessen Ursprung betreffend. Jena. 1789. 8.

117. Der Basalt, chemisch u. physisch beurtheilt von *J. C. v. Lehmann.* Frankf. a. M. 1789. 8.

118. *J. F. Freih. v. Racknitz's* Schreiben an einen Freund über den Basalt. Dresd. 1790. 8.

119. Briefe zweier nassauischer Mineralogen (*Dolomieu's* und *Ferrit's*) über den Basalt, übers. von *K. U. von Sulzs Martschlint*, nebst einem Anhange. Zürich. und Leipz. 1792. 8.

Das Original im *Journal de Physique.* 1790 etc.

120. Tafeln über die Bildung und Umbildung des Basalts und der Laven, entworfen von *K. W. Nose.* Frankf. a. M. 1794. Fol.

Vergl. Geognosie.

10. Bergkrystall.

121. *S. Hottingero praes. Κρυσταλλολογία seu dissert. de crystallis, earum naturam, ad mentem veterum et recent. per eam phaenomena explicatus tradens. Resp. Joh. Henr. Hottingerus. Tigur.* 1698. 4. Mit 1 Kupfer.

11. Bergsteich.

122. *J. D. Major Diss. de Lacte Lunae. Resp. Joh. Andr. Sennertus. Kilon.* 1667. 4.

123. *C. N. Langii Diss. de Lacte Lunae. Lucernae.* 1706. 4.

124. Kalcharti ger Bergmehl in ner Steinkluft unweit Hegensber g deckt. Von *I. Ch. Schaefer.* gesburg.) 1767. 4.

* * *

125. *En Sandfaerding nye Tid etc. Kopenh.* 1591. 4.

126. *G. G. Pfitzschuru similia s. furina similari quae in E da e terra santa fuerat. Lips.* 1703.

127. *I. G. G. Hübsch's* Sendschreiben von dem bei Auerstedt, neben Lau berge aus d. Erde hervorkommenden Vermeinten Mehle. Schulpforte. 1784. 4.

12. Bernstein.

128. *A. Aurifaber Succini* storia oder Bericht woher der Agt oder Börnstein ursprünglich komm Königsb. 1551. 4. Das. 1557 u. 1573.

129. *C. Peucer de proprietate et origine et cautis Succini.* Wittb. 1555. 8.

130. *S. Göbel de Succino Ba II, quorum prior theologicus, pos rior de Succini origine agit.* Erfurt 1666. 8. — *Tigur.* 1668. 8. — *giom.* 1682. 4. — Deutsch. 1667 1616. 4.

131. *a. S. Goebelii pia commentatio de passione, resurrectione Christi, quae in hoc succini depinguntur.* 1666. 8.

132. *J. Pomarius der* köstliche stein oder Bernstein. Magdeb. 1 12.

133. *J. Wigand von Ursprung des Succino, Bernstein etc. edit. a opera J. Bosius.* Jenae. 1590. 8.

134. *B. Zoelner Diss. de Succino. Lipz.* 1604. 4.

135. *G. P. Schultze de Succino. Marchico ultique naturae dono Thorun.* 1612. 4.

135.* *A. Pauli Diss. de Succino naturo. Resp. Galnitius.* Dantisc (s. a.) 4.

136. *I. Ficcii Diss. de Succino Regiom.* 1636. 4.

137. *G. Thilo Diss. de Succino Resp. Graeber. Wittenb.* 1648. 4. — *Ibid.* 1668. 4.

138. *I. Faber Diss. de Succino Cyrenaico. Parist.* 1659. 4.

139. *A. Concius de Succino. Regiomont.* 1660. 4.

140. *F. Gruunenberg Diss. de Succino. Regiom.* 1660. 4.

141. *I. Thilo Diss. de Succino Borussorum, prima, nomina, descriptionem et materiam ejus exhibens. Lipz.* 1663. 4.

142. *I. T. Schenckio praes. diss. de Succino. Resp. G. Schaltz. Jenae.* 1671. 4.

143. *I. Wendius de Succino. Thorun.* 1671. 4.

Digitized by Google

XVI. Monographien von Fossilien.

144. *S. Schulzig* theses de Succino. Thorun. 1671. 4.

145. *G. Francus de Frankenau* Diss. de Succino. Heidelb. 1673. 4.

146 u. 147. *P. J. Hartmann* Succini Prussici physica et civilis historia etc. Francof. 1677. 8. C. tab. aen. — Succinota Succini Prussici historia et demonstratio. Berolini. 1699. 4.

148. *Th. Kemper* Diss. de Succino. Resp. Blumenberg. Jen. 1682. 4.

149. *G. Eurelio* praes. diss. Hagedorn. Resp. *A. Eurelius*. Lips. 1687. 4.

150. 151. *J. Vesti* Diss. Succinum physice et medice consideratum. Resp. Silberschlag. Erf. 1702. 4.

152. *M. P. Hartmann* Diss. de Succino etc. L. Bat. 1710. 4.

153. *H. de Sanden* de Succini electricorum principe. Resp. Reimann. Regiom. 1714. 4.

154. *N. Sendelii* electrologica mira. 1 — 3. Elbingae. 1725 — 1728. 4.

155. *a. N. Sendelii* historia Succinorum corpora alienа involventium, et naturae opere pictorum et caelatorum ex reg. Augustorum cimeliis Dresdae conditis, aeri incisa. Lips. 1742. Fol. M. K.

156. *H. Jac. Sivers* Curiosorum Nienlorpensium specimina sex, sist. Succinorum descriptionem. Lubec. 1734. 8. M. K.

157. *J. H. Schulze* Diss. de Succino. Hal. 1734. 4.

158. *P. Ancher* Diss. de Succino, Danice Raf. Resp. J. J. Anchersen. Hafn. 1737. 4.

159. *C. H. Rappolt* de origine Succini in littore Sambiensi etc. Regiom. Pruss. 1737. 4.

160. *M. Alberti* Diss. de Succino. Resp. Baumer. Hal. 1750. 4.

161. *J. G. Stokar de Neuforn* Diss. de Succino in genere et specialim de Succino fossili Wahlsteinii. Lugd. Bat. 1760. 4. Ibid. 1761. 8.

162. *F. S. Bock's* Versuch einer kurzen Naturgeschichte des Preußischen Bernsteins und einer neuen wahrscheinlichen Erklärung seines Ursprunges. Königsberg. 1767. 8.

163. *J. Ch. H. Heyer's* chemische Versuche mit Bernstein und *J. K. W. Voigt* über Aquamarin und Topas. Erfurt. 1787. 4.

164. *J. Schumb* Diss. prolusio historico - mineralogica de Succino, ejus characteribus, origine ac usu. Heidelb. 1794. 4.

165. Der aufgefundene Eridanus, oder neue Aufschlüsse über den Ursprung, Zeit der Entstehung, Vaterland und Handel des Bernsteins, nach Griech. und Röm. Schriftstellern. Von *J. G. Hasse*. Riga. 1796. 8.

166. Vom Südbaltischen Ufer oder von der Entstehung des Bernsteins von *S. Bistrn*. Danzig. 1808. 8.

13. Beryll (Schörlartiger).

167. Beobachtungen über die Gestalt der Grund- und keilkrystalle des schörlartigen Berylls und dessen übrige oeykognostische und geognostische Verhältnisse. Von *K. K. Haberle*. Erfurt. 1804. 8.

14. Bitterspath.

168. *A. Hermann* de sale nativo cathartico in fodinis Hungariae recens invento. Posonii. 1721. 4.

169. *J. A. Fischer* Diss. tentam. circa sal petrae spumosum amarum cathareticum, vulgo aphronitrum dictum. Resp. Glaser. Erford. 1724. 4.

170. *G. K. Ch. Storr* de sale alpino dist. Tubingae. 1787. 4.

15. Blei.

171. *J. G. Schneider* Diss. inaug. mineralum plumbi oryctognosia. Erlang. 1796. 8.

16. Bleierz (Gelb-).

172. *F. X. v. Wulfen's* Abhandlung vom Kärnthnerischen Bleispathe, Wien. 1785. Fol. Mit illum. Kupfern.

17. Bleierz (Roth-).

173. *J. G. Lehmann* de novis mineralum plumbi specie crystallina rubra. Petropoli. 1766. 4.

Vergl. Abschn. XI. Nro. 3.

18. Bol und ähnliche Mineralien.

174. *J. Montani* brevis, sed exquisitum, versibus philosophicum judicium de vera nativa terra sigillata Strigonii a se inventa, Norimb. 1585. 4. Vratisl. 1597. 4. u. 1610. 4.

175. *S. Hentschel* Diss. de terra Lemnia. Resp. Cüchler. Witt. 1658. 4. Diss. alt. Resp. Veltken. 1659. 4.

176. *J. T. Schenckii* Diss. de terra sigillata. Resp. Gigantes. Jenae. 1664. 4.

177. *H. Maii* Paucca Laubacensis, von der Laubachischen Medizinalerde. Marburg. 1675. 4.

178. *J. G. Geilfus's* Bericht von der Laubachischen Benedictischen Siegelerde, Eigenschaften, Tugenden und Gebrauch. Gies. 1676. 4. Lat. v. Liebknecht. Giet. et Francof. 1714. 8.

179. *G. Francus de Frankenau* Diss. de terra Lemnia. Resp. Bierius. Heidelb. 1676. 4.

179. * *D. Fischer* de terra medicinali Tokayensi, a chemicis quibusdam pro solari habita tract. med. phys. Vratislav. 1732. 4.

180. *A. F. Kiesewetter* novissima de bolo experimenta. Vienn. 1766. 8.

19. Braunstein.

181. Geschichte des Braunsteins, seiner Verhältnisse gegen andere Körper, und seiner Anwendung in Künsten, entworfen von *G. F. Ch. Fuchs*. Jena. 1791. 8.

XVI. Monographien von Fossilien.

20. Chalcedon und Achat.

182. *C. N. Langii* Appendix ad hist. lapid. figur. Helvet., de mire quidem Achate, qui coloribus etc. Lucernae. 1735. 4. Mit Kupf. (Vergl. Abschnitt XIV. Nro. 468.)

183. *T. Mangeart* Mémoires sur les variations d'une Agathe du Cabinet du Duc Charles de Lorraine. Brust. 1752. Fol.

184. Vom Regenbogen-Achat, den der Verf. (*E. C. Schulz*) diesen Briefen zuerst an die Pariser Akademie 1777 bekannt gemacht hat. M. 1 K. Hemburg. 1780. 4. (Mit Kupf.)

185. Untersuchung über die Entstehung, Bildung und Bau des Chalcedons und der mit ihm verwandten Steinarten, insbesonders über den Chalcedon von Trestyan in Siebenbürgen, von *J. Gautieri*. Jena. 1800. 8. Mit Kupfern.

21. Chromocker.

186. *Mémoire sur le chrome oxydé natif du département de Saone et Loire. Par M. Leschevin*. Paris, 1810. 8.

22. Chrysopras.

187. Ueber den Chrysopras und die denselben begleitenden Fossilien in Schlesien. Von *J. L. G. Meinecke*. Erlangen. 1805. 8.

25. Diamant und andere edle Steine.

188. *E. Stellae* de gemmis liber aureus. Argent. (1530.) 8. — Unter dem Titel: Interpretamenti gemmarum libellus unicus etc. (Edit. F. E. Brückmann). Erford. 1736. 4. Al. Ed. Norimb. 1517. 4.

189. *Marbodaei* enchiridion de lapidibus pretiosis v. scholiis G. Pictorii etc. Paris. 1531. 8. — Friburg Br. 1531. 8. — C. not. Alardi. Paris. 1531. 8. (Mit vecland. Titel.) — Colon. 1539. 8. — Francof. 1540. 8. — Cur. Pictorio. Basil. 1555. 8. — Lips. 1585. 4. — Paris. 1708. Fol. — Wolfenb. 1740. 4.

190. *a. Marbodi* liber lapidum s. de gemmis: varietate lectionis et perpet. annotat. illustr. a J. Beckmanno. Additis observationibus Pictorii, Alardi, Cornarii; subjectis sub finem annotationibus ad Aristotelis auscultationes mirabiles et ad Antigoni Carystii historias mirabiles. Gott. 1799. 8.

191. *Fr. Ruscae* de Gemmis aliquot etc. L. H. Paris. 1547. 8. Tigari. 1566. 8.

192. *H. Cardanus* de gemmis et coloribus libri. Basil. 1562 et 1585. 4.

193. *A. Sneeberger* gemma Amethystus s. Carbunculus Aethiops. Crasov. 1565. 8. Francof. 1581.

194. *L. Dolce* libri tre, ne i quali si tratta della diversi sorte delle gemme, che produce la natura. Venetia. 1565. 8. Ib. 1617. 8. (Ist blos eine Uebersetzung der oben, Abschnitt III Nro. 12, angeführten Schrift des *Camill. Leonardus*, dessen Name aber *Dolce* verschweigt.)

195. *V. Brani* tre Dialogi — nel tesso delle pietre pretiose etc. Napoli. 1602. 4.

196. *J. B. Silvaticl* tractatus de unicorna, lapida bezoar, smaragdo et margaritis etc. Bergomi. 1600. 4. Venet. 1605. 4.

197. *G. de Morales* libro — las virtudes y propriedades maravillosas de las piedras preciosas. Madrid. 1605. 8.

198. *Anselm. Boetii de Boot* Gemmarum et lapidum historia. Hanoviae. 1609. 4. Mit Holzschnitten

199. *a. Gemmarum* et lapidum historia, quam olim edidit *Anselmus Boetius de Boot*, Brugens, nunc vero recens. a mendis repurgavit, contament. et pluribus melioribus fig. illustravit *Adr. Toll*. Lugd. Bat. 1636. 8. — Tert. ed. ib. 1647. Mit Holzschnitten.

200. b. Eine Franz. Uebersetzung unter dem Titel: *Parfait Joaillier ou Histoire des pierres précieuses*. Lyon. 1644. 8.

201. *W. E. Neuhauser* Corona gemmae nobilis d. i. natürliche Beschreibung der vornehmsten Edelgesteine in 3 Thl. 1621. 4.

201. * *P. Lossius* de lapidibus et gemmis. Gedani. 1631. 4.

202. *A. Kirchhoff* de gemmis Diss. 1 — 2. Lips. 1634 — 1635. 4.

203. *Joannis de Laet* de gemmis et lapidibus libri 2. Lugd. Bat. 1647. 8. Mit Holzschnitten.

204 u. 205. *a. Th. Nicols* lapidary, or, the history of pretious stones. Cambridge 1652) 4. — London 1659. 4. Uebersetzt von *J. Lange* unter dem Titel: Edelsteinbüchlein. Hamb. 1675. 8. Die zweyte Auflage unter dem Titel:

206. b. *Th. Nicols's* Beschreibung der Steine sowohl edlen als gemeinen A. den Engl. durch *J. Lange*. Kulmbach. 1734. 8.

207. *Jo. Macarii Abraxas* Aristopatres, quae est antiquaria gemmis Basilidianis disquisitio; a Abraxas Proteus sea multiformis gemma Basilidianas portentosa varietas, explicita et commentario illustrata a *J. Chifflet*io. Antverp. 1657. M. K.

208. *G. K. Kirchmajer* Diss. de gemmis. Resp. Chph. Mullero. Wittteb. 1660. 4.

209. *J. Thomasii* Disp. de gemmis. Resp. Hagendorn. Lipsi. 1664. 4.

210. *Les merveilles des Indes orientales et occidentales, ou nouveau traité de pierres précieuses et perles*. Par *R. de Berquen*. Paris. 1669. 4. Dan. 1669. 4.

211. *S. Hentschel* disquis. — Asteria gemma. Resp. Joh. Henr. Lavrentius. Wittteb. 1662. 4.

212. Denombrement, facultes origine des pierres précieuses. Paris. 1667. 8.

213. *C. T. Rangonis* Diss. de Adamante. Colon. 1667. 8.

214. *Le mercure Indien, ou le Tr*

Digitized by Google

XVI. Monographien von Fossilien.

sor des Indes. Par P. de Rosnel. 1. Partie, dans laquelle est traité de l'Or, de l'Argent et du Vif-Argent. 2. Partie, dans laquelle est traité des Pierres précieuses et des Perles, avec une traité sommaire des autres pierres moins précieuses. Paris. 1667 — 1668. 4.

215. *R. Boyle on. essay about the origins and virtues of gems. Lond.* 1672. 8. u. 1673. 12. In's Lat. übers. *Hamb.* 1673. 12.

216. *Catalogus lapid. pretios., Achat., Onych. etc. Amst.* 1677. 12.

217. *P. Lagerlöf prues. Diss. natura gemmarum leviter adumbrata. Resp. Joh. Gezellius. Holm.* 1686. 8.

218. *A. Rechenberg prues. Diss. de gemmis errore vulgares stat. Resp. Jo. Jac. Spenerus. Lips.* 1687. 4.

219. *C. Heidani Thesaurus numismatum nec non mineralium, gemmarum etc. Lugd.* 12.

220. *L. Begeri Contemplatio gemmarum quarundam Dactyliotheca Gorlaei. Col.* 1697. 4.

221. *J. Gonelli Thesaur. philos. s. de gemmis et lapidibus pretiosis. Neapoli.* 1702. 12.

222. *A. Gemma's* Unterricht von Edelgesteinen. Hannov. 1704 u. 1719. 8.

223. *C. G. Juntschii Diss. de gemmis. Resp. Böhelmann. Lips.* 1706. 4.

224. *D. Motqvera Lithostatica, o theorica i practica de medir piedras preciosas i Tassador de Joyas.* 1721. 4.

225. Der aufrichtige Jubeliver etc. Frankfurt a. M. 1729. 8. Zweite Ausg. (mit einer Uebers. von *Jefferies's* Treatise). Das. 1772. 8. Mit Kupfern.

226. *J. H. Schulze Diss. de Adamante. Resp. Fabri. Halae.* 1737. 4.

227. *J. E. Hebenstreit progr. de ordinibus gemmarum verbis C. Plinii, ex ejus naturalis historias lib. 37, qui totus de gemmis est. Lips.* 1747. 4.

228. *Dav. Jefferies a Treatise on Diamonds and Pearls. Lond.* 1750. 8. Mit Kupf. — Eine Franz. Uebers. Paris. 1753. 8.

229. *a. D. Jefferies's* Abh. v. d. Diamanten und Perlen. A. d. Engl. u. Franz. Dess. 1756. 8. M. K.

230. *Description des mines des Diamants. A la Haye.* 1752. 12.

231. *U. F. B. Brückmann's* Abhandlung von Edelsteinen etc. Zweite verb. u. verm. Auflage. Braunschw. 1773. 8. D. 1. Aug. 1757. — Dessen gesammelte u. eigene Beiträge zu seiner Abhandl. von Edelsteinen. Braunschweig. 1778. 8. — Zweite Fortsetz. Daselbst. 1783. 8.

232. *J. F. Lebrecht orat. de soliditate gemmarum specifica speculo autorio examinata. Stuttg.* 1763. 4.

233. *Traité des Pierres fines, ou productions de la Nature des Indes orientales et occidentales etc. Paris.* 1769. 12.

234. *Historia naturalis lapidum pretiosorum omnium nec non terrarum et lapidum hactenus in usum med. vocat., additi. observat. Mineralogiam generatim illustrantibus etc. a J. W. Baumer. Francof.* 1771. 8.

In's Deutsche übers. von K. v. Meidinger. Wien. 1774. 8.

235. *P. A. Gadd Anmärkningar, mineralogiske och oeconomiske, om Dannarfers vattu urt och beskaffenhet. Resp. Fried. Dickmann. Abo.* 1775. 4.

236. *L. Dutens des pierres précieuses et des pierres fines, avec les moyens de les connaître et de les évaluer. Florence.* (Paris) 1776. 12. *N. ed.* 1783. 12.

237. *a. L. Dutens's* Abhandlung von den Edelsteinen etc. A. d. Franz. Nürnb. 1779. 8.

238. *F. K. Achard's* Bestimmung der Bestandtheile einiger Edelsteine. M. K. Berlin. 1779. 8.

In's Franz. übersetzt von *Duboit. Paris.* 1783. 8.

239. Gelasterte Mineralogie und Vorschläge zur Naturwissenschaft für die Damen etc. von *C. F. v. Arenswald.* Halle. 1780. 8.

240. *S. Bavio prael. Specim. Arabicum continens descriptionem et excerpta libri Achmedis Teifaschii de gemmis et lapidibus pretiosis. Resp. Seb. Fulco Ravius. Traject. ad Rhen.* 1784. 4.

240.* *Tarif des pierres brutes, décrites dans l'ouvrage intitulé: le Saphir etc. par P. Laporterie. Hambourg.* 1786. 4.

Vergl. diesen Abschn. Nro. 397.

241. *Inventaire des Diamans de la Couronne etc. imprimé par ordre de l'Assemblée nationale. Paris.* 1791. 8.

242. *Traité des pierres précieuses, des porphyres, granits, marbres, albatres et autres roches propres à recevoir le poli et à orner les monumens publics et les édifices particuliers; suivi de la description des machines dont on se sert pour tailler, polir et travailler ces pierres et d'un coup d'oeil général sur l'art du marbrier, ouvrage utile aux jouailliers, lapidaires, bijoutiers, aux architectes, décorateurs etc. Orné de planches. Par C. P. Brard. P. 1—2. Paris.* 1808. 8.

Vergl. die Abschnitte: Ältere Schriften, Systeme und Lehrbücher, Lehre von den phys. Kennzeichen und Mineralogie der Alten.

24. Eisen.

243. *N.' Monardes Dialogo del hierro, y de sus grandezas. Sevilla.* 1580. 4. Aus d. Span. übersetzt von *C. Clusius. Leipz.* 1615. 4.

243.* *J. Michaelis Diss. de Ferro. Resp. Schmidt. Lips.* 1658. 4.

244. *G. Rolfinc Diss. de minera martis. Resp. Merkel. Jen.* 1668. 4.

244.* *A. Spole Diss. physica ferrum exhibens. Resp. P. Thalin. Upsal.* 1698. 8.

245. *E. Wright Diss. de ferri historia naturali etc. Edinb.* 1753. 8.

XVI. Monographien von Fossilien.

246. Abhandlung vom Eisen. Von *C. G. Weinlig.* Berlin und Leipz. 1778. 8.

246.* *D. W. Nebel Diss. de ferro. Resp. Virmond. Heidelberg.* 1780. 4.

247. *T. Bergman Diss. de analysi ferri. Resp. J. Gadolin. Upsl.* 1781. 4. In's Franz. übers. mit Anmerk. von *Grignon. Paris.* 1783. 8.

248. Versuch eines systematischen Verzeichnisses der Schriften und Abhandlungen vom Eisen, als Gegenstand des Naturforschers, Berg- und Hüttenmanns, Künstlers und Handwerkers, Kaufmanns, Staatshaushälters und Gesetzgebers. Berlin. 1782. 8.

249. *S. Rinman Försök till jernets historia etc. V. 1 — 2. Stockh.* 1782. 4.

250. *a. S. Rinman's* Versuch einer Geschichte des Eisens oder chemisch-mineralogisch-metallurgische Abhandlung vom Eisen, dessen natürl. Zustande, Beschaffenheit und verschiedenen Behandlungen mit prakt. Anwendung für Gewerbe und Handwerke. A. d. Schwed. übers. von *J. G. Georgi.* B. 1—2. Berlin. 1784. 8. M. K.

251. *J. G. L. Blumhof* vollständige syst. Literatur vom Eisen in mineral. chem. technol. ökonom. kamerel. u. med. Hinsicht. Für Eisenhüttenkunde, Technologen und Literatoren. Braunschweig. 1803. 8. (Auch mit Lat. Titel.)

252. Neue Beiträge für angehende Bergleute, zur Erläuterung mineralogischer Kenntnisse in Bezug auf Eisen. Grätz. 1803. 8.

25. Eisen (Gediegen-).

253. Kurze Darstellung der Geschichte über das Vorkommen des Gediegen-Eisens sowohl des mineralischen als auch des problematisch-meteorischen etc. von *Ch. G. Pötzsch.* Dresden. 1804. 8.

26. Eisenerde (Blau-).

254. *J. H. Hagen's* chemisch-mineralogische Untersuchung einer merkwürdigen blauen Farbenerde aus den Preuß. Torflöchern. Königsb. 1772. 4.

255. Beobachtungen über das sogenannte natürliche Berliner Blau. Leipz. 1790. 8.

27. Eisensteine.

256. *G. Lunenschens historica descriptis aetitis s. lapidis aquilinaris cui annexus est tractatus ejusdem de lapide Calaaue etc. Rost.* 1627. 12.

256.* *J. L. Baatsch tract. de lapide haematite et aetite. Vratislav.* 1664. 8. Mit Kupfern. *Lips.* 1665. 8. Mit Kupf.

28. Eisenstein (Röthel- Thon-).

257. *C. Helwig Diss. de Rubrica. Resp. Muser. Gryphisw.* 1714. 4.

29. Eisenstein (Spath-).

258. *T. Bergman Dispotation om hvita Järnmalmer. Resp. P. J. Hjelm. Upsala.* 1774. 4.

30. Erdöl und andere bituminöse Mineralien.

259. *Andre' discours du la nature et propriété d'un certain suc huileux nouvellement découvert en Languedoc près Gabian etc. Montpellier.* 1605. 8. *Paris.* 1609. 8.

260. *J. Volke's* Beschreibung des Hannöschen Erdbalsams bei Lemgerlloch, oder weichen Agtstein. Strasburg. 1625. 8.

261. *M. Z. Pilling bitumen e lignum fossile bituminosum. Altae.* 1674. 8.

262. *Fr. Ariostus de oleo montis Zibinii s. Petroleo agri Mutinensis etc. ed. ab Olig. Jacobaeo. Hafn.* 1690. 12. — *Ed. sec. acc. B. Ramazzini epist. eiusd. arg. Mutinae.* 1693. 4.

263. *S. F. Glud Diss. de lacu asphaltite. Hafn.* 1683 et 1704. 4.

264. *G. W. Wedel Diss. de Petroleo. Resp. Sprengel. Jen.* 1702. 4.

265. *Memoire sur quelques singularités du terroir de Gabian et principalement sur la fontaine de l'huile de Pétrole, qui y coule. Par Riviere. Montpellier.* 1717. 4.

266. *Erini d'Heyrinys Diss. sur l'asphalte, ou ancien ciment naturel découvert au Val travers dans la Comté de Neufchatel etc. Paris.* 1721. 12.

267. *P. M. Hunlbek Diss. de lacu asphaltite. Hafn.* 1723. 4.

268. *J. T. Hoeffel historia Balsami mineralis Alsatici seu Petrolei Vallis S. Lamperti etc. Diss. Argent.* 1734. 4.

269. *N. R. With de lacu asphaltite. Hafn.* 1741. 4.

270. *C. C. Reichel Epist. nonnae ac succinctam Naphthae, Petrolei et inde productarum historiam complectens. Witt.* 1746. 4.

271. *Mémoire sur l'huile du Petrole en général et particulièrement sur celle de Gabian. (Par J. Boullet.) Beziers.* 1752. 4.

272. *C. L. l'Agaschevie du Blé Diss. s. examen Bituminis Necomensis. Basil.* 1758. 4. *L. Bat.* 1761. 8.

273. *J. F. Carthaeuser praes. Diss. de Naphtha sive Petroleo. Resp. J. C. F. Vierthalen. Franc. ad Viadr.* 1763. 4.

274. *R. Kirwan of the composition and proportion of Carbon in Bitumen and mineral coal. Dublin.* 1796. 4.

31. Feuerstein.

275. *J. P. Breynii epist. de melonibus petrefactis montis Carmel vulgo creditis. Lips.* 1722. 4. Mit Kupfern.

276. *B. Hacquet's* physische und technische Beschreibung der Flintensteine, wie sie in der Erde vorkommen und deren Zurichtung zum ökonomischen Gebrauche etc. Wien. 1792. 8. Mit Kupf. Neue Ausgabe m. ill. Kupf. Berlin. 1806. 8.

Digitized by Google

XVI. Monographien von Fossilien.

277. s. Bemerkungen über die Entstehung der Feuer- oder Flintensteine. Ein kleiner Beitrag zu der in den J. 1788 u. 1797 erschienenen phys. und techn. Beschreib. derselben. Von *B. Hacquet*. M. 4 illum. Kupf. Berlin. 1807. 8.

82 Flofs (Spithiger).

278. C. *W. Schaale a series of experiments on the sparry floor. Lond.* 1772. 8.

279. *Boulanger Experiments, researches and observations on the nitreous Spat. Lond.* 1775. 8.

280. *K. F. Wenzel's* chymische Untersuchung des Flufsspaths. Dresd. 1783. 8.

83. Gips (Gyps).

281. *P. Kalm Afhandling om Gipsen. Resp. J. Fr. Müller. Abo.* 1757. 4.

284. * *Agricultural experiments on gypsum or plaister of Paris, with some observations on the fertilising quality and natural history of that fossil; by G. Logan. Philadelph.* 1797. 8.

84. Glaubersalz.

282. *J. J. Salberg Tal, hvarutå de inkast för löggas, som dro gjorde emot des rön om det i Sverie funna Sal Natron. Stockho.n.* 1745 et 1762. 8.

283. *a. J. G. Wallerii Försvars skrift, huarutinnan Joh. Jnl. Salbergs Tal besvaras, angaende en dal saltarter. Stockh.* 8.

284. *b. J. J. Salberg Ytterligare atersvar på Herr Doct. G. Wallerii försvars skrift. Stockh.* 1746. 8.

285. *J. F. Carthenser Diss. de Sale mirabili Glauberiano nativo. Resp. Steinberg. Francof.* 1764. 4.

286. *G. Pasʼmándi idea Natri Hungariae veterum nitro analogi. Vindob.* 1770. 8.

85. Gümmer.

287. *D. Nobel Diss. de Talco. Heidelb.* 1721. 4.

288. *J. B. J. Stang de vitro Rathenico. Francof. ad Viadr.* 1767. 4.

86. Granat.

289. *C. A. Gerhard disquisitiones physicae, chymica granatorum Silesiae atque Bohemiae. Francof. ad Viadr.* 1760. 4.

86. a. Hauyne.

289.* *De la Hauyne, nouvelle substance minérale. Par T. C. Braun - Neergaard. Paris,* (1807.) 8.

87. Holz (Fossiles).

290. *Fr. Stelluti trattato del legno fossile e minerale, nuovamente scoperto, nel quale brevemente si accenna la varia e mutabil natura di detto legno etc. Roma.* 1637. Fol. M. K.

291. *G. Toderini Dissertazione sopra un legno fossile, che tutto scheglieri in cenere rosa etc. Modena.* 1770. 8.

88. Hornerz (Quecksilber-).

292. Mineralogische Beschreibung des natürl. Tarpeths nebst einer chem. Untersuchung dieses Quecksilber-Erzes. Von *G. A. Suckow*. M. 1 K. Mannheim. 1782. 8. (Die Ausgabe von 1809 hat blofs ein umgedrucktes Titelblatt.)

293. *J. W. Baumer Pr. histor. Mercurii cornei Hatziael natural. et chym. investigationem tradens. Gies.* 1785. 4.

89. Hornerz (Silber-).

294. *C. H. Lommer's* Abhandlung vom Hornerze, als einer neuen Gattung Silbererz. Leips. 1776. 8. M. K.

90. Jaspis.

295. *P. A. Gadd academisk afhandling om Finska Jaspis-arter och Agater. Resp. Alex. Ramstadius. Abo.* 1776. 4.

91. Kalkstein.

296 u. 297. *M. A. Severini epist. duae, altera de lapide fungifero, altera de lapide fungimappa. Patav.* 1649. 4. M. K. *Ed. sec. cur F. E. Brückmann. Guelpherb.* 1726. 4. M. K.

298. *S. Blanquet epist. de aqua quae in saxa obrigescit. Mimati.* 1731. 4.

299. *C. Klinghammer* vom Daseyn des Eisens im Karlsbader Brudelsteine. Dresd. 1763. 8.

300. *Raulin examen des sogeilles et du tuf. Amst.* 1776. 12.

301. *F. Uebelacker's* System des Karlsbader Sinters unter Vorstellung schöner und seltner Stücke, sammt einem Versuche einer mineralischen Geschichte desselben und dahin einschlagenden Lehre über die Farben. Abtheil. 1 — 4. Mit. ill. Kupf. Erlangen. 1781 — 82. Fol.

* * *

302. *P. Fr. Giraldini discorso sopra la pietra Benoar minerale. Florent.* 1626. 4.

303. *Hier. Moasclari Dichiarazione contra il discorso di Girardini sopra la sua ritrovata polvere che fu stimata Belzuar minerale. Genua.* 1624. 4.

304. *P. Boccone della Pietra Belzoar minerale Siciliana. Montaleone.* 1669. 4.

92. Kalkstein.

305. *H. J. Sivers kort berettelse om then Svenska marmoren. Norrkjöping.* 1738. 8.

306. a. *H. J. Sivers's* kurzer Bericht von dem Schwedischen Marmor. Norrkjöping. 1738. 4.

307. *F. C. Lesser's* nachrichtliche Beschreibung des unweit des Bergschlosses Streitsberg im Schwarzburg-Rudolstädtischen Amte gleiches Namens neu entdeckten Muschelmarmors etc. Nordhausen. 1752. 4.

308. *P. A. Gadd Upgifter at kåna kalkartige Stenarter Diss. Abo.* 1768. 8.

309. *Marmora (Germanica) et adfines aliquos lapides coloribus suis exprimi curavit et edidit A. L. Wrisberg. Norimb.* 1775. 4. Mit ill. Kupf. — *Al. Ed. cur. J. C. Seep.* 1776. 4.

310. *F. X. Wulfen's* Abh. vom Kärnthnerischen pflaumschweifigen Helminthoolith, oder dem sogenannten opalisirenden Muschelmarmor. Lieferung 1 — 4. Mit illum. Kupf. (1. Aug. Nürnb. 1790.) Nürnberg und Erlangen. 1793 — 1799. 4. (Mit neuem Titel.)

93. Kalkstein (Spithiger).

311. *Erasm. Bartholini experimenta crystalli Islandici disdiaclastici, quibus mira et insolita refractio demonstratur. Hafn.* 1670. 4. M. K. — *Ibid.* 1690. 4. Mit Kupf.

312. *C. Huygenii Traité de la lumiere et de la reflexion du Crystal d'Islande. Lugd. B.* 1690. 4.

313. *S. Duruni Diss. de refractionibus crystallis Islandici. Resp. E. Malm. Ups.* 1761. 4. Mit Kupf.

314. *J. B. Beccaria Oss. intorno alla doppia refrastone del cristallo di Rocca. Turin.* 1764. 4.

94. Kiese.

315. *J. F. Henckel's Pyritologie* oder Kies-Historie, als des vornehmsten Minerals, nach dessen Namen, Arten, Lagerstätten, Ursprung, Eisen, Kupfer und metallischen Erde, Schwefel, Arsenik, Silber, Gold, einfachen Theilchen, zur vieler Sammlung, Gruben-Befahrung, Umgang und Briefwechsel mit Natur- und Bergverständigen etc. gefertigt. M. K. Leipz. 1725. 8. Neue Ausgabe. Das. 1754. 8.

316. *a. Pyritologia etc. par J. F. Henckelt trad. de l'Allemand. (p. de Holbach.) V.* 1 — 2. *Paris.* 1760. 4. M. K. (Enthält auch eine Uebersetzung von *Henckel's Flora saturnizans.* Vergl. Absch. XVII. Nro. 159.)

317. *b. J. F. Henckel Pyritologia or a history of the Pyrites. Lond.* 1757. 8.

318. *A. Ritter Schediasma de nucibus marcasci vulgo* Mergel-Nüssen. *Sondersh.* 1740. 4. M. K.

95. Kieselschiefer.

319. *Notice sur la pierre appellée coraénne au roche de corne, par Montlosier. Paris.* 1802. 8. E. a. Ang. *Lond.* 1799. 8.

96. Kobalt.

320. *J. A. Gesner historia Cadmiae fossilis metallicae seu Cobalti etc. Tigrolini.* 1744. 4.

320.* *F. R. a. Schwachelm Cobalti historia, producta et novae quaedam species. Halae.* 1757. 4.

321. *G. Brandt Tal om Färg-Cobolter. Stockholm.* 1760. 8.

322. *J. G. Lehmann Cadmiologia* oder Geschichte des Farbenkobalts etc. Th. 1 — 2. Königsberg. 1761 u. 1766. 4. M. K.

323. *F. Kapf's* Beitrag zur Geschichte des Kobalts, Kobaltbergbaues und der Blaufarbenwerke. Breslau. 1792. 8.

97. Kreide.

324. *Ch. Helvigii Diss. de Creta. Resp. Car. Helvigius. Gryphiswald.* 1705. 4.

98. Kreuzstein.

325. Entdeckung einer dem Kreuzsteine wesentlichen Entstehungsart des Kreuzfalzes. Hamburg. 4. Mit 1 Kup.

326. Beobachtungen über den Kreuzstein von *L.* von *Buch*. Leipzig. 1794. 8.

99. Kupfer.

326.* *J. M. Verdries Diss. de Cupri origine, tractatione et usibus. Resp. J. F. C. Jascha. Giessae.* 1715. 4.

327. Naturgeschichte des Kupfers oder Anleitung zu dessen Kenntnifs, Bearbeitung und Gebrauch von *B. J. Hermann*. St. Petersburg. 1793. (Eine andere Ausg. v. K. v. Meidinger. Wien. (1795) 1801. 8.)

328. a. Ueber die allgemeinen Eigenschaften des Kupfers und über die Kenntnifs seiner Erze, in mineralogischer, chemischer und bergmännischer Hinsicht. Nebst einer Anleitung zur Bearbeitung und zur Ausschmelzung der Kupfererze. Von *F. J. Hermann*. Leips. 1802. 8. — Zweite verm. Ausgabe. Leips. 1812. 8.

100. Lasurstein.

329. *J. L. Bausehli Schediasma posthum. de Coeruleo et Chrysocolla. Jenae.* 1668. 8.

101. Lasurstein.

330. *J. A. Sabis Diss. de lapide Lazuli. Resp. Pierenus. Arg.* 1664. 4.

102. Mergel.

331. *J. H. Burmester Diss. de marga eiusque historia naturali. Lugd. Bat.* 1754. 4.

332. *L. W. Rothof Jordmätiänlig til mager. Göteberg.* 1777. 8.

333. *B. F. J. Hermann's* Preisschrift, wie die verschiedenen Arten von Mergel oder Schiefer am sichersten zu erkennen sind etc. Wien. 1787. 8.

103. Meteorstein.

334. *J. Bohnii Diss. de lapidibus ceraunio. Resp. Heinrici. Lips.* 1664. 4.

335. *S. F. Frenzello prae. Diss. de lapide fulminari. Resp. Andr. Bauditius. Wittcb.* 1668. 4.

336. *I. E. Hoechstetter Diss. de lapido fulminari. Resp. Hoechstetter. Altd.* 1701. 4.

337. *I. G. Lave de telo fulmineo. Lips.* 1705. 4.

Digitized by Google

XVI. Monographien von Fossilien.

338. *G. Wagnero praes. de lapide falminari Diss. Resp. Ant. Fischer. Wittenb.* 1710. 4.

339. *I. G. Rocheiten Diss. II de fulmine et lapide fulminari. Wittenb.* 1710. 4.

340. *I. G. Wallerio p. Diss. de lapide tonitruali. Resp. Andr. Nic. Grönbergh. Holm.* 1760. 4.

341. Nachricht und Abbildung von einem in Baiern unweit Mauerkirchen d. 20. Nov. aus der Luft herabgefallenen Steine. Strasburgen. 1769. 8.

342. Ueber den Ursprung der von Pallas gefundenen und andern ihr ähnlichen Eisenmassen, und über einige damit in Verbindung stehende Naturerscheinungen von E. F. F. *Chladni*. Riga. 1794. 4.

343. *Remarks concerning stones, said to have fallen from the clouds, both in these days, and in antient times by E. King. Lond.* 1796. 4.

344. *J. F. Neikirer Diss. de pluviis lapidosis. Upsal.* 1800. 4.

345. *Genèse philosophique, précédée d'une dissertation sur les pierres tombées du ciel. Par Thitorier. Paris.* 1803. 8.

346. *Des Pierres tombées du ciel, ou Lithologie atmosphérique, présentant la marche et l'état actuel de la science sur le phénomène des pierres de foudre, pluies de pierres, pierres tombées du ciel etc. plusieurs observations inédites communiquées par MM. Pictet, Sage, d'Arcet et Vauquelin: avec un essai de théorie sur la formation de ces pierres. Par Isarn. Paris.* 1803. 8.

347. *F. Gütsmann* über die Steinregen. Wien. (1804.) 4. Mit Kupf.

348. *Observations sur un ouvrage intitulé Lithologie atmosphérique, suivies des nouvelles réflexions sur les pierres tombées du ciel ou de l'atmosphère, et de quelques remarques sur la lettre de Mr. Biot etc. par de Luc. Genève et Paris.* 1803. 8. — Vergl. Abschnitt XIV. Nro. 353.

349. *G. de Freygang Ideen zur le phénomène des Aérolithes. Goett.* 1804. 8.

349. a. * *W. von Freygang's* Gedanken über die Luftsteine. Aus dem Franz. Gött. 1804. 8.

350. *C. G. Postsch's* kurze Darstellung der Geschichte über das Vorkommen des Gediegen-Eisens etc. (S. oben in diesem Abschnitte Nro. 253.)

351. Ueber Massen und Steine, die aus dem Monde auf die Erde gefallen sind. Von *F. A. von Ende*. Braunschweig. 1804. 4.

352. Ideen zur Naturerklärung der Meteor- oder Luftsteine. Von *C. J. Dirsf*. Gött. 1805. 8.

353. Ueber die vom Himmel gefallenen Steine der Alten, Bäthylien genannt, in Vergleichung mit den in neuern Zeiten herabgefallenen Steinen. Von *Fr. Münter*. Aus dem Dän. von *J. A. Mackussen*. Kopenhag. u. Leipz. 1805. 8.

354. Beitrag zur Geschichte der meteorischen Steine in Böhmen. Von *J. Mayer*. Dresden. 1805. 8.

355. Ueber die vom Himmel gefallenen Steine. Von *K. L. Gronau*. Berlin. 1808. 8.

355. * Ueber Meteor-Culten der Alten, vorzüglich in Bezug auf Steine, die vom Himmel gefallen. Ein Beitrag zur Alterthumskunde von *Fr. von Dalberg*. Heidelberg. 1811. 8. Mit Kupf.

356. *Mémoire historique et physique sur les chutes des pierres tombées sur la surface de la terre à diverses époques; par M. P. M. S. Biget de Moreguet. Orleans.* 1812. 8.

356. * *Mon Opinion sur la formation des Aerolithes par G. A. Maréchall. Paris.* 1812. 8.

54. Molybdän.

357. *Sulla formazione del molibdeno. Lettera di W. Candida. Napoli.* 1785. 8.

55. Nephrit.

358. *A. Clutii Caltuse, sive dist. lapidis nephritici, seu Jaspidis viridis, naturam, proprietates et operationes exhibens, quam sermone latino recensuit Guil. Laurenberg. Rostoch.* 1627. 12.

359. *C. Bartholinus de lapide nephritico etc. Hafn.* 1627. 8. *Amst.* 1678. 12.

56. Nickel.

360. *P. Pogoretski de semimetallo Nickel. Lugd. Bat.* 1765. 4.

361. *T. Bergman Diss. de Niccolo. Resp. I. Afs. Arvidson. Upsal.* 1775. 4.

57. Obsidian.

362. *A. I. Retzii Diss. sist. observationes nonnullas de lapide Obsidiano. Upsal.* 1799. 4.

363. *F. H. Müller's* Versuche mit einfachen und zusammengesetzten Erd- und Steinarten, mit Rücksicht auf ihre Tauglichkeit zur Vergleasung und deren Anwendbarkeit beim Kupfer- und Erzschmelzen, nebst Bemerkungen über drei Obsidianarten von Island etc. M. 9 Tab. Kopenhagen. 1804. 8.

58. Opal.

364. *U. Fr. B. Brückmann's* Abhandlung von dem Weltauge, oder *lapide mutabili*. Braunschweig. 1727. 4.

365. (*E. C. Schulz's*) Beschreibung eines besondern Weltauges, welches in dem Kabinette eines Naturfreundes zu Hamburg befindlich ist. Mit 1 illum. Kupf. Hamburg. (1779.) 4.

59. Perlstein.

366. *Thompson breve notizia d' un singgiuture jolle incrostazioni silicee temali d'Italia e specialmente di quelle dei campi Pellegrei.* 1795.

60. Platin.

367. *La Platine, l'Or blanc ou le huitieme metal (par Morin). Paris.* 1758. 12.

XVI. Monographien von Fossilien.

368. *A. S. Margraf's* Versuch mit der Platina del Pinto. Nürnberg. 1770. 8. und Grätz. 1771. 8.

369. Versuche über die Platina. (Vom Grof. K. von *Sickingen*. Aus dem Französisch. von *G. A. Suckow*.) Mannheim. 1782. 8. Mit Kupf.

370. *Che la Platina Americana era un metallo conosciuto dagli Antichi; Diss. di N. N. (Gortenovis.) Bassano et Venet.* 1790. 8.

61. Pozzolan.

371. *Recherches sur la Pouzzolane, la théorie de la chaux et la dureté du mortier par Faujas de St. Fond. Maestricht.* 1778. 8. *Nouv. Ed. Grénoble et Paris.* 1780. 8. *V.* 1—2.

372. *a. Faujas de St. Fond* von der Puzzolane und deren nützlichen Gebrauch zu allerhand Arten von Bauanlagen. Aus dem Franz. übers. von *A. T. v. Gerstdorf*, nebst einigen Anmerk. und einem Nachtrage des Uebers. Dresden. 1784. 8. Mit Kupfern.

62. Quarz.

373. *I. G. Wallerio praes. Diss. om Quartz. Resp. Abr. Hedman. Stockh.* 1743. 4.

374. *I. P. de Carosi sur la génération du Silex et du Quarz. Cracovie.* 1783. 8.

375. *a. I. P. v. Carosi* über die Erzeugung d. Kiesels u. d. Quarzes, zum Theil beobacht. in Polen. A. d. Franz. v. Verf. Leipz. 1783. 8. M. K.

376. *G. C. C. Storr Diss. investigandae crystallisationem oeconomiae quaedam periculu. Resp. G. Halliday. Tub.* 1785. 4. (In Zürich nachgedruckt.)

63. Quarz (Bergsamer).

377. *Remarques sur la pierre élastique du Brésil et notices sur les marbres flexibles. Par C. A. Colini. Mannheim.* 1805. 8.

64. Quecksilber.

378. *I. A. Scopoli de hydrargyro Idriensi tentam. phys. chym. med.* 1 — 3. *Venet.* 1761. 8. *Denuo edid. I. C. T. Schlegel. Jenae et Lips.* 1771. 8.

379. *a.* Physikalisch-chemische Abhandlung vom fürianischen Quecksilber und Vitriol. A. d. Werken des H. *Scopoli* übers. von *K. Freib. von Meidinger*. Mitauchen. 1786. 8.

380. *G. F. Hildebrandt's* chemische und mineralogische Geschichte des Quecksilbers. Braunschweig. 1793. 4.

65. Rauschgelb.

381. *M. Alberti Diss. de auripigmento. Resp. A. F. Pott. Halae.* 1720. 4.

66. Rogenstein.

382. *F. E. Brückmann Specimen physicum exhibens historiam naturalem oolithi etc. Helmst.* 1721. 4. *C. tab. aen.*

383. *C. H. Rappolt Quaestio naturalis Prussica, de oolitho Regiomontano an cuniculum petrefactum? Resp. Th. Chph. Lilienthal. Regiom.* 1733. 4. Mit 1 Kupf.

384. *F. S. Schmidt mémoire sur les Oolithes. Bale. (Berne.)* 1764. 4.

67. Salmiak.

385. *J. G. Model's* Versuche und Gedanken über einen natürlichen oder gewachsenen Salmiak etc. Leipzig. 1758. 8.

386. *D. de Tommasi experimenta ed osservazioni del Sale Ammoniaco Vesuviano. (Napoli.)* 1794. 8.

68. Salpeter.

387. *W. Clarke the natural history of nitre or a philosophical discourse of nature, generation, place and artificial extraction of nitre with its virtues and uses. Lond.* 1670. 8. Lat. unter dem Titel:

388. *a. W. Clarke naturalis historia nitri. Franc. et Hamb.* 1675. 8.

389. *G. C. Schelhamer de nitro, cum veterum, tum nostro consentatio. Amst.* 1709. 8.

390. *J. G. Wallerius de origine et natura nitri. Resp. Abr. Agillander. Upsal.* 1749. 4.

391. *J. G. Pietsch's* Abhandl. von Erzeugung des Salpeters, welche bei der Akad. der Wissensch. zu Berlin den Preis erh. hat. Berlin. 1780. 4.

391. * *V. Ramondini Lettera relativa alla quistione insorta tra Angelo Fasano, e Tobaso Fortis intorno il nitro del Palo di Molfetta.* (1787.) 8.

392. *E. A. W. de Zimmermann voyage à la nitrière naturelle, qui se trouve à Molfetta dans la terre de Bari au Royaume. Paris.* 1789. 8.

69. Sandstein und Sand.

393. *M. B. Valentin Diss. de filtro lapide. Resp. Frendenb. Giess.* 1702. 4.

394. *T. C. Hoppe's* Bericht von dem unlängst in Sachsen entdeckten Filtrirsteine etc. Wolfenb. u. Leipz. 1748. 4.

395. *I. G. Walleri Diss. de duitiis in arena. Resp. Borg. Upsal.* 1764. 4.

70. Saphir.

396. *T. Günther de Sardonio s. Sapphiro. Heidelb.* 1687. 8.

397. 398. *P. Laporterie le Saphir, l'Oeil de Chat et la Tourmaline de Ceylan demasqués. Hambourg.* (1786.) 4.

71. Sassolin.

399. *Memoria sopra il Sale Sedativo di Toscana ed il Borace che si forma permesso di questo Sale, scoperta da Ub. Fr. Hoefer. Firenze.* 1778. 8.

400. *a. H. F. Höfer's* Nachricht von dem in Toskana entdeckten natürlichen Sedativsalz und von dem Borax, welcher daraus bereitet wird. A. d. Ital. v. *B. F. Hermann*. Wien 1782. 8.

Digitized by Google

XVI. Monographien von Fossilien.

72. Scheel.

401. *Don J. J. and Don F. de Luyart a chemical analysis of Wolfram, and examination of a new Metal, which enters into its composition; translated from the Spanish by Ch. Cullen. etc. Lond.* 1785. 8.

402. *a. J. J. u. F. de Luyart's* chem. Zerglieder. des Wolframs und Untersc. eines neuen darin befindl. Metalls. A. d. Engl. d. Hrn. *C. Cullen* übers. v. *F. A. K. Gren.* Nebst Beiträgen zur Geschichte des Wolframs und Tangsteins. Halle. 1786. 8.

73. Schillerstein.

403. Mineralogische Bemerkungen über das schillernde Fossil von der Baste bei Harzburg, insbesondere mit Hinsicht auf dessen geognostisches Vorkommen, von *J. K. Freiesleben.* Leipz. 1794. 8.

74. Schörl (Elektrischer).

404. *Lettre du Duc de Noya Caraffa sur la Tourmaline à Mr. Buffon. Paris.* 1759. 4. M. K.

405. *F. U. Th. Aepinus's* vermischte *dissérents mémoires sur la Tourmaline. St. Petersbourg.* 1762. 8.

406. *a. Aepini* Schriften von der Aehnlichkeit der elektr. und magnet. Kraft und den Eigenschaften des Turmalins. Aus dem Lat. Grätz. 1771. 8.

407. *J. von Müller's* Nachricht von den in Tyrol entdeckten Turmalinen etc. Wien. 1778. 4. M. K.

408. *a. J. Müller lettre sur la Tourmaline, traduite avec des notes, par Mr. de Laanay. Bruxelles.* 1779. 4. M. K.

409. *F. Zollinger's* Abhandl. von d. Elektrizität des in Tyrol gefundenen Turmalins. Inspruck. 1779. 8.

75. Serpentin.

410. *W. Steinbach's* Historie des von dem edlen Serpentinsteine berühmt. Städtch. Zöblitz etc. Dresden. 1750. 4. Mit Kupf.

411. *C. F. Schulze's* Nachricht von den bei Zöblitz und an andern Orten in Sachsen befindlichen Serpentinsteinarten. Nebst einem Anhange vom Topf- und Lavezsteine etc. Dresden und Leipzig. 1771. 4.

76. Spiesglanz.

412. Versuch einer natürlichen Geschichte des Spiesglases etc. Von *G. F. C. Fuchs.* Heine. 1786. 8.

77. Steinkohlen.

413. *G. C. Kirchmajer Diss. ad Plinii hist. nat. II.* 105 *et* 107 *de ignium miraculis locisque semper ardentibus, singulatim de Carbone fossili. Resp. Scheibner. Wittenb.* 1695. 4.

414. *J. G. Krüger's* Gedanken von den Steinkohlen. Halle. 1741. 8. 2. Aufg. Des. 1746. 8.

415. *De Tilly mémoire sur l'utilité, la nature et l'exploitation du Charbon minéral. Paris.* 1758. 8. Mit Kupf. Eine Dänische Uebersetzg. Kopenh. 1770. 8. Mit Kupf.

416. *C. F. Schulze's* auffällige Gedanken über den Ursprung und über die Nutzung der bei Dresden befindlichen Steinkohlen. Dresden. 1759. 4.

417. *(J. F. Pfeiffer's)* Geschichte der Steinkohlen und des Torfs. Mannheim. 1774. 8.

Ins Franz. übers. von *H. J. Jansen. Paris.* 1787. 12. Neue Auflage. 1795.

418. *A. Baseggio de Giovanni Analisi chimica del Carbon fossile di Arsignano. Venezia.* 1786. 8.

419. *Dell antracite o carbone di cava detto volgarmente carbon fossile, compilazione fatta per ordine del governo. (Di G. Fabbroni.) Firenze.* 1790. 8. Mit Kupf.

420. *(Fr. Fafs's)* Gründliche Abhandlung von Steinkohlen und Torf, deren Benutzung und Vortheile. Prag. 1795. 8.

421. *J. H. Rettberg's* Erfahrungen über die Lagerstätte der Stein- und Braunkohlen und des Torfes nebst Grundsätzen und Regeln für die Einrichtung der versch. Feuerungen etc. Hannover. 1801. 8. Mit Kupf.

422. Versuch einer Geschichte der Steinkohlen, der Braunkohlen und des Torfes, nebst einer Anleitung dieselben Fossilien kennen und unterscheiden zu lernen, sie aufzusuchen und nützlich anzuwenden. Eine gekrönte Preisschrift von *J. K. W. Voigt.* 8. 1 — 2. Weimar. 1802 — 1805. 8. Mit Kupf.

Vergl. Geognosie.

78. Steinmark.

423. *C. Person's* kurzer Bericht von der Natur und Eigenschaft des Rochlitzer Steinmarks etc. Wittenberg. 1596. 8.

424. *C. Richter Saxoniae elect. terra miraculosa,* oder des weltberühmten Chur - Sachsenlandes bewundernswürdige Erde etc. Schneeb. 1732. 4. M. ill. K.

425 u. 426. *J. E. de Schütz oratio inaug. pro ingressu in Collegium naturae Curiosorum, de terra miraculosa Saxoniae, an Steatites sit? Fridericostadii.* (1763.) 4.

427. *T. Bergman Diss. de analysi Lithomargae. Resp. Car. Diet. Hjerta. Ups.* 1782. 4.

79. Thon.

428 a. 428. * *J. H. Spielmann prael. diss. de Argilla. Resp. Joh.*

XVI. Monographien von Fossilien.

Dan. Metzger. Argent. 1765. 4. — *De comp. et usu argillae. Resp. Joh. Fr. Motzler. Argent.* 1773. 4.

80. Thonschiefer.

429. *P. Kalm Diss. om takklifvers uplettande egenskåpsmande och nytta. Resp. Benedict. Abo.* 1757. 4.

81. Tinkal.

430. *I. G. Model de borace nativa, a Persis Borech dicta, Diss. Cogitata de partibus constitut. Boracis, occasione talis cujusd. e Persia accepti prolatus. Lond.* 1747. 4. *Ibid.* 1749. 4. A. d. Lat. m. e. Vorrede von *I. G. Gmelin.* Stuttg. 1751. 8.

82. Torf.

431. *M. Schoockii tractatus de Turfis seu cespitibus bituminosis. Groning.* 1658. 12. *Ibid.* 1668. *Ibid.* 1688. 12.

432. *C. Patin traité des tourbes combustibles. Paris.* 1663. 4.

433 u. 434. *I. H. Degner's Diss. phys. de Turfis, tist. histor. natur. cupitum combust. Traject. ad Rhen.* 1739. 8. (Ist's Deutsche von *Domandres.* Frankf. u. Leipz. 1731. 8.)

435. *a. I. H. Degner's* phys. und chem. Erörterung vom Torfe etc. A. d. Lat. übers. Frankf. 1760. 8.

436. *I. Strang Tilfortstelig beskrifning om Brännetorf. Stockholm.* 1752. 8.

437. *M. Müller's* gen. *Hohenwieler* gründlicher Bericht wie aus den Erdbodens Beschaffenheit ohnweit Ulm — — — Turf zu beurtheilen sei etc. Ulm. 1752. 8. M. K.

438. *Bellery Dissertation sur la tourbe de Picardie, qui a remporté le prix de l'Académie d'Amiens. Amiens.* 1755. 12.

439. *Bizet mémoire sur la tourbe. Amiens.* 1758. 12.

440. *P. A. Gadd Disputation om Bränne-torf. Resp. I. Enenander. Abo.* 1759. 4.

441. *I. H. Hagen's* phys. chem. Betrecht. über den Torf in Preußenkönigsb. 1761. 4.

442. *S. Abildgaard's* Abhandl. v. Torfe. A. d. Dän. übers. mit Anmerk. Kopenh. 1765. 8.

443. *A practical treatise on Peatmoss; by I. Anderson. Lond.* 1794. 8. Zweite Aufg. 1797. 8.

444. *(G. A. Daesel)* Ueber den Torf, dessen Entstehung, Gewinnung und Nutzen. München. 1795. 8. M. K.

445. *F. L. v. Cancrin's* Abhandl. vom Torfe, dessen Ursprung, Nutzbarkeit, Gebrauch etc. Marburg. (1769.) 1801. 8. M. K.

85. Trapp.

446. *B. Faujas de St. Fond essay sur l'histoire naturelle des roches de Trapp. Paris.* 1788. 12. *Sec. ed. entièrem. refond. Paris.* 1813. 8. M. K.

447. *a.* Physikalische Abhandlung über den Trapp; *e. d. Franz. des Hrn. Faujas de St. Fond.* Strasb. 1789. 8.

86. Trafs.

448. Entdeckung des Feuermittels im Herzogthume Pfalz-Neuburg, vermöge dessen wasserdichten Gebäuden unentbehrliche Trafs zubereitet wird etc. Durch *K. v. Carpers.* Ingolstadt. 1792. 8.

87. Tripel.

449. Tripel von Salzschlierf, beschrieben von *A. Heller.* Fulda. 1792. 8.

88. Umbra.

450. *J. W. K. A. v. Hüpsch's* neue Entdeckung des wahren Ursprungs des Cölnischen Umbers oder der Cölnischen Erde. Frankfurt und Leipzig. 1771. 8.

89. Zeolith.

451. *I. A. Retzius praes. Diss. de Zeolithis Suecicis. Resp. F. H. Müller. Lund.* 1791. 4.

90. Zink.

451. † *A. I. Warko Diss. de Zinco. Viennae Austr.* 1777. 8.

452. *T. Bergman de minera Zinci. Resp. B. R. Gojer. Ups.* 1779. 4.

453. *G. F. C. Fuchs's* Geschichte des Zinks, in Absicht seines Verhaltens gegen andere Körper und seiner Anwendung etc. Erfurt. 1788. 8.

89. Zinn.

454. *P. A. Gadd Disputation om Tennets pch dess malmers beskaffenhet. Resp. A. Nordenskjöld. Stockh. och Abo.* 1772. 4.

455. *F. Mojsisenkow's* mineralogische Abhandlung von dem Zinnsteine. Leipz. 1779. 8.

456. *Observationes sur les rapports qui paroissent exister entre la mine dite cristanx d'etain et les cristaux de fer octaèdres par Mr. Romé de l'Isle. Erfurt.* 1786. 4.

456. * *Diss. inaug. quaedam experimenta chemica cum tribus mineris tungstiferis in Variscia obviis, atramentoque ex iisdem elicitio instituta exhibens, quam praes. D. S. C. Titio def. auct. Christ. Gottl. Glaesser. Wittenb.* 1798. 4.

Digitized by Google

XVII. Petrefaktenkunde.

90. Zinnober.

457. *G. Schultz Scrutinium cinnabariorum s. Triga Cinnabriorum, quae sistit naturam Cinnabaris Antimonii, nativae et factitiae, nec non specifici cephalici. Halae.* 1680. 8.

457.* *M. Tilingii Cinnabaris mineralis seu minii naturalis scrutinium physico-medico-chymicum. Francof. ad Moen.* 1681. 8.

458. *G. Clauder Inventum Cinnabarinum h. e. Diss. de Cinnabari nativa Hungarica etc. Lemae.* 1683. 4.

459. *I. A. Hofstetter Diss. de Cinnabari nativa. Resp. Paul Dons. Hafn.* 1714. 4.

XVII. Petrefaktenkunde.

1. Ueberhaupt.

1. *I. Bauhin de lapidibus metallicisque miro naturae artificio in ipsis terrae visceribus figuratis (edit. c. einst. Historia fontis Bollensis). Montisbelig.* 1598 *et* 1600. 4. M. K. (Vergl. Abschn. XIV. Nro. 312.)

2. *I. G. Scheuchzii Lithographia seu de microcosmi membris petrefactis et de calculis eidem per varias matrices innatis etc. Francof.* 1608. 4. *C. tab. aen.* Ueberz. Frankf. 1609. 4.

3. *I. D. Major Diss. lithologica s. de animalibus et plantis in lapidem versis. Wittenb.* 1662. 4. *M. K.*

4. *Seb. Kirchmajer praes. diss. de corporibus petrificatis. Resp. J. G. Seybothius. Witteb.* 1664. 4.

5. *P. J. Sachs a Lewenheimb de miranda lapidum natura. Jenae.* 1664. 8.

6. *N. Stenonis de solido intra solidum naturaliter contento Dissertationis prodromus. Florent.* 1669. 4. Mit einer Kupfertafel. — Mit Engl. und Lat. Texte. Lond. 1671. 8. — *Lugd. Bat.* 1679. 12. Mit Kupf. — *Car. A. Matani, Pistoiae,* 1763. 4.

7. *Ag. Scilla la vana speculazione disingannata dal senso, lettera risposiva circa i corpi marini, che petrificati si trovano in varii luoghi terrestri. Napoli,* 1670. 4. Mit Kupf. Lat. unt. dem Titel:

8. *a. A. Scilla de corporibus marinis lapidescentibus quae defossa reperiuntur, addita diss. Fabii Columnae de glossopetris. Romae.* 1747. 4. Mit Kupf. — *Ed. tec. emend. et auct. Ibid.* 1752. 4. Mit Kupf. — *Ed. tert. emend. Ibid.* 1759. 4. Mit Kupfern.

9. *P. Boccone Recherches et observations naturelles touchant le corail, la pierre etoilée, les pierres des figures de coquilles, corne d'ammon, l'astroite, les dents des poissons petrifiées etc. Paris.* 1672. 12. *Sec. ed. Amsterd.* 1674. 8. Mit Kupf. — Ins Holländ. Amsterd. 1744. 8.

10. *C. Schelhaer Diss. de montium miraculis etc. Witteb.* 1693. 4.

11. *J. B. Scaramucci de petrifactione. Urbini,* 1697. 8.

12. *G. Stein Lithographia curiosa etc. Barathi.* 1703. 8. *C. tab. aen.*

13. *An account of the origin and formation of fossil-shells. Lond.* 1705. 8. Mit einer Kupfertafel.

14. *a.* Eine Untersuchung des Ursprungs und der Formirung der Fossilien oder Fischschalen und anderer dergleichen Körper, so aus der Erden gegraben werden: übers. von *T. Arnold.* Leips. 1733. 8. Mit Kupf.

15. *C. N. Lungli tractatus de origine lapidum figuratorum, in quo disseritur, utrum sint corpora marina a diluvio ad montes translata, vel an a terminio quodam e materia lapidescente intra terram generentur, quibus accedit accurata diluvii, ejusque in terra effectuum descriptio. Lucernae.* 1709. 4.

16. *Museum Kircherianum s. Museum a P. Ath. Kirchero jam pridem inceptum, nuper restitutum, auctum et descriptum ac icon. illustrat. a P. Bonanni. Romae.* 1709. *Fol.* Mit Kupfern. *Ed. nov. u. J. A. Butarra. T.* 1—2. *Romae,* 1773 — 1782. *Fol.* Mit Kupf. (Die 1. Ausg. *Amstel.* 1678. *Fol.* Mit Kupf.)

17. *D. S. Büttner Rudera diluvii testes i. e.* Zeichen und Zeugen der Sündfluth, in Ansehung des jetzigen Zustandes unserer Erd- und Wasserkugel, insonderheit der darin vielfältig auch zeither im Quartiersischen Reviere unterschiedlich angetroffenen, ehemals verschwemmten Thiere und Gewächse. Mit Kupfern. Leips. 1710. 4.

18. *Physica oder* Naturwissenschaft, verfaßt durch *I. I. Scheuchzer.* Th. 1—2. Zweite verb. u. verm. Ausg. Zürich. 1711. 8. Mit Kupf. — 3. Ausg. Das. 1729. 4 Aufl. Das. 1743. 8. (1. Ausg. Zürich. 1703. 8.)

19. *a. Museum diluvianum, quod possidet I. I. Scheuchzer, Tiguri.* 1716. 8.

20. *b. I. I. Scheuchzer Scingraphia lithologica curiosa seu lapid. figuratorum nomenclator, auct. et illust. a I. T. Klein. Ged.* 1740. 4. *C. tab. aen.*

21. *S. F. Bucher Diss. de variis corporibus petrefactis. Resp. M. G. Bucher. Witteb.* 1715. 4.

22. *I. Monti de monumento diluviano super in agro Bononiensi detecto diss., in qua permulae ipsius inundationis vindiciae, a statu terrae antediluvianae et postdiluvianae desumptae, exponuntur. Bonon.* 1719. 4. Mit Kupf.

23. *A. Vallisneri Di corpi marini, che su monti si trovano, della loro origine e dello stato del mondo usanti diluvio, nel diluvio, e dopo il diluvio. Venez.* 1721. 4. Mit Kupf. — Lat. unter dem Titel: *De corporibus marinis etc. Venet,* 1728. 4.

24. *Ex naturae gazophylacio penes I. H. Zunaichelli, Venetiis, index primus, quo fossilia figurata recensentur. Venet.* 1726. 4.

25. *A. L. Moro de crostacei e degli altri marini corpi che si truovano su' monti. Venezia.* 1740. 4. Mit Kupf. Eine Deutsche Uebersetzung unter dem Titel:

26. *a. A. L. Moro's* neue Untersuchung der Veränderungen des Erdbodens. Aus dem Ital. Leipzig. 1751. 8. Mit Kupf. — 2. Ausg. Das. 1755. 8. Mit Kupf.

27. *b. B. Ehrhart's* physikalische Nachricht von einer gegründeten neuen Meinung, welche den Ursprung der aus der Erden kommenden versteinten Sachen, die bisher der allgemeinen Sündfluth zugeschrieben worden, betrifft, wie solche in dem bisher rar gewesenen Buche enthalten ist, das den Titel hat: *De crostacei — di A. L. Moro*, nebst vielen Anmerkungen. Memmingen. 1745. 4.

28. *Traité de Petrifications (de L. Bourguet). Paris.* 1742. 4. Mit Kupf. (Auch unter dem Titel: *Mémoires pour servir à l'histoire naturelle des Petrifications dans les 4 parties du monde etc. à la Haye.* 1742.) — *N. ed.* 1778. 8.

29. *P. Barrere observations sur l'origine et la formation des pierres figurées etc. Paris.* 1746. 8. M. K.

30. *a.* 31. *G. G. Leibnitz Protogaea, sive de prima facie telluris et antiquissimae historiae vestigiis, in ipsis naturae monumentis dissertatio, ex schedis manuscripti viri illustr. in Lucem edit. a C. L. Scheidio. Gott.* 1749. 4. Mit Kupf. Ins Deutsche übersetzt. Leips. u. Hof. 1749. 8.

32. *E. L. Brückmanni de petrificationis fiendi modo. Jenae.* 1750. 4.

33. *J. F. Spath's (J. F. Sprengel's)* Entwurf einer Geschichte der Steinsammlungen bis auf unsere Zeiten. Berlin. 1751. 8. (Verzeichnen Inhalts.)

34. *a. G. W. Kronenburg's* anatomische Zergliederung von dem Entwurfe einer Geschichte d. Steinsammlungen bis auf unsere Zeiten. Frankf. und Leips. 1753. 8. M. K.

35. *K. Stobaei opuscula, in quibus petrefactorum — — — historia illustratur ste. Dantisc.* 1752 — 1753. 4. M. K.

36. *Diss. phys. de petrificatorum differentiis et varia origine quam praes. Jo. Gesnero defendent D. a Mooi, C. Ammian etc. Tiguri.* 1762. 4.

37. *a. Diss. phys. de petrificatorum variis originibus praecipuarum telluris mutationum testibus, quam praes. Jo. Gesnero defendent J. Eglingerus, H. Seubachius etc. Tigari.* 1756. 4.

Beide unter dem Titel:

38. *b. J. Gesneri* tractatus physicus de petrificatis in duas partes distinctus, quarum prior agit de petrificatorum differentiis et eorum varia origine, altera vero de petrificatorum variis originibus, praecipuamque telluris mutationum testibus. *Lugd. Bat.* 1758. 8.

39. *P. Kalm Diss. de ortu petrificatorum. Resp. J. Wallerius. Abonae.* 1754. 4.

40. *Lapides ex Celebere, Virorum sententia Diluvii testes, quos in ordinem ac species distribuit, suis coloribus exprimit aeriique incisos in lucem mittit et alia naturae miranda addit G. W. Knorr.* Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur und der Alterthümer des Erdbodens, zum Beweise einer allgemeinen Sündfluth, nach der Meinung der berühmtesten Männer aus dem Reiche der Steine unwiesen von *G. W. Knorr.* 1. Th. Nürnberg. 1755. Fol. M. illum. Kupfern. Die Fortsetzung unter dem Titel:

41. *a.* Die Naturgeschichte der Versteinerungen zur Erläuterung der *Knorr*ischen Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur, herausgegeben von *I. E. I. Walch.* Nürnberg. 1768 — 1773. Fol. Mit vielen ill. Kupfern. Das Register liefert *I. S. Schröter.* (1774.) Th. 1—4 in 6 Bänden. (Das ganze Werk.) — Ins Holländ. übers. Amsterd. 1773. Fol.

42. *b.* Das Steinreich, systematisch entworfen von *I. E. I. Walch.* Mit vielen Kupfern. B. 1 — 2. Neue sehr vermehrte Aufl. Halle. 1769. 8. Die 1. Aufl. Das. 1762 — 1764. 8. (Vorzüglich wegen der Petrefakten bemerkenswerth.)

43. *Cirillo Generelli de' crostacei ed altre produzioni marine che sono ai monti etc. Milano.* 1757. 8.

44. *a. Dissertation sur les crustacées et autres productions marines, qu'on trouve dans les montagnes, par le B. P. Cirillo Generelli. Lue en* 1749 *à l'Académie de Cremone. Milano.* 1757. 8.

45. *S. C. Hollmann de corporum marinorum, aliorumque peregrinorum in terra continente originem, commentationem in reg. scientiarum societate — — — recensitorum a.*

Digitized by Google

XVII. Petrefaktenkunde.

logr. C. tab. aen. Gott. 1762. *Ed.* 2. 1784. 4. (Vergl. Abch. VI. Nro. 37.)

46. Philosophische Ergötzungen, oder Untersuchung, wie die wahrhaften Seemuscheln auf die höchsten Berge und in die festesten Steine gekommen, ausgestellt von einem fleissigen Erforscher philosophischer Lauterkeit. Bremen. 1765. 8. M. K. — Die erste Ausg. Dresden u. Leipzig. 1758. 8.

47. *I. D. Tiedt Progr. Crisis concretorum lithologica. Witt.* 1765. 4.

48. *a. I. D. Titius de rebus petrefactis earumque divisione observationes variae. Diss. Resp. D. G. Bertholdus. Witteb.* 1766. 4.

49. (*D. C. Solander*) *Fossilia Hantoniensia collecta et in Museo Britannico deposita a G. Brander. Lond.* 1766. 4. Mit Abbildungen.

50. *C. F. Wilcke's* Nachricht von seltenern Versteinerungen vornehmlich des Thierreichs. Berlin und Stralsund. 1769. 8. M. K.

51. *Les singularités de la nature par un Académicien de Londres etc. (de Voltaire). Genève et Basle.* 1768. 8. — *Amsterd. et Paris.* 1769. 8. — In's Deutsche übers. Berlin und Leipz. 1780. 8.

52. *I. Beckmann Comm. de reductione rerum fossilium ad genera naturalia protyporum. Gott.* 1771. 4.

53 u. 54. Vollständige Einleitung in die Kenntnifs und Geschichte der Steine und Versteinerungen. Von *I. S. Schröter.* B. 1 — 4. Altenb. 1774 — 1784. 4. M. K.

55. *I. Schwab Diss. Petrefacta in ordinem systematicum digesta praemissa historia litteraria. Resp. Zollikoffer. Heidelb.* 1778. 8.

56. *a. De Petrefactis eorumque characteribus, indole ac ortu. Prae-*

lusio historico - mineralogica auct. I. Schwab. Heidelb. 1791. 4.

57. *Linné's* Natursystem übers. von *Gmelin.* Der 3. u. 4. Th. (a. Abschn. XII. Systeme und Lehrbücher. Nro. 75.)

58. *C. C. Schmidel's* Vorstellungen einiger merkwürdigen Versteinerungen etc. Nürnberg. 1780. 4. Mit illum. Abbildungen.

59. *I. G. Lenz's* Tabellen über die Versteinerungen. Jena. 1780. 4.

60. *F. X. Bartin sur les revolutions générales qu'a subi la surface de la terre.* (Im 8. St. der *Verhandelingen uitgegeven door Teyler's tweede Genootschap. Haarl.* 1790. 4.)

61. *I. F. Blumenbachii Specimen Archaeologiae telluris terrarumque imprimis Hannoveranarum. Gott.* 1803. *Fol.* M. K.

62. *Faujas St. Fond Essai de Géologie etc. Paris.* 1805. 8. Der erste Bd. beschäftigt sich blos mit den Versteinerungen. (Vergl. XIII. 235.)

63. *Organic remains of a former world. An examination of the mineralised remains of the vegetables and animals of the antediluvian world, generally termed extraneous fossils. By J. Parkinson. Vol.* 1 — 3. *Lond.* 1811. 4. Mit schwarzen und illumin. Kupf. (Ein Prachtwerk.)

63. * (*B. Smith Barton*) *Archaeologiae Americanae telluris collectanea et specimina. Or collections, with specimens, for a series of memoirs on certain extinct animals and vegetables of North-America. Together with facts and conjectures relative to the ancient condition of the lands and waters of the continent. Part. I. Philadelphiae.* 1814. 8. M. K. (Der grösste Theil der hier enthaltenen Abhandlungen erschien an andern Orten früher als 1814, daher die Schrift in dieser, eigentlich nur bis 1812 sich erstreckenden, Literatur noch eine Stelle findet.)

2. Versteinerungen von Säugthieren.

64. *A. Baccius de monocerote seu unicornu etc. Venet.* 1566. 4. *Stuttgard.* 1598. 8.

65. *I. Cassanione de Gigantibus eorumque reliquiis, atque iis, quae ante annos aliquot nostra aetate in Gallia reperta sunt. Basil.* 1550. 8. *Spirae.* 1587. 8.

66. *A. Deusing Diss. de unicornu et lapide Bezoar. Groening.* 1659. 12.

67. *I. L. Bausch de unicornu fossili schediasma. Ienae.* 1666. 8. M. K.

68. *C. Hoffmann Diss. de Gigantum ossibus. Resp. Müller. Ienae.* 1670. 4.

XVII. Petrefaktenkunde.

73. *c.* Epistel eines Medici über den zu Burg Tonna ausgegrabenen vermeinten Elephanten. 1696. 4.

74. *d.* Vertheidigung des zu Tonne ausgegrabenen Einhorns wider ein Lateinisches Schreiben von dem daselbst ausgegrabenen Elephantenskörper etc., welche das Collegium med. in Gothe zum Drucke befördert. (Gotha.) 1697. 4. Auch mit Lat. Titel.

74. *e.* * *I. C. Schnetter's* Sendschreiben an H. *Raab* über das ohnweit Altenburg ausgegrabene *unicorna* oder vielmehr *ebur fossile.* Jen. 1704. 8.

75. *f. I. I. Raab's* Antwort auf das Sendschreiben Dr. *Schnetter's* über das ausgegrabene *unicorna* oder *ebur fossile.* Jena. 1704. 4.

76. *g. I. C. Schnetter's* Antwort an einen Freund, wegen der Censur über sein im Monate Julio verwichenen Jahrs herausgekommene Sendschreiben von dem zu Altenburg gefundenen *Unicornu* oder *ebore fossili*, so von *W. E. Tenzeln* in seiner cur. Bibliothek vorgenommen worden. Jena. 1704. 8.

77. *h. J. B. Scaramacci meditationes familiares ad A. Magliabechium, in epistolam ei conscriptam de sceleto elephantino a W. E. Tenzelio, ubi quoque tetracotorum petrificationes defendantur, et aliqua subterranea phaenomena examini subjiciuntur. Urbini.* 1697. 4.

78. *G. W. Wedelii progr. de unicornu et ebore fossili. Jenae.* 1699. 4.

79 u. 80. *J. S. Carl Lapis Lydius philosophico - pyrotechnicus ad ossium fossilium decimatium analyticen demonstrandam adhibitus. Francof. ad Moen.* 1704. 8. *Ibid.* 1712. 8.

81. *Th. B. Bircherod hist. nat. quatuor cetaceum bubularum, quibus quae superindexta cuto faerat in os est conversa, cum aliis observat. huc pertinentibus ed. a fil. J. Bircherod. Havn.* 1723. 4. *C. tab. aen.*

82. *L. D. Hermann's* historischer Bericht von einem Elendsthier-Körper oder knochen, welcher bei dem neuen Wasser- oder Wehrbau in dem Mansfischen Pfarrgarten - Graben zufälliger Weise gefunden worden. Budissin. 1731. 4. Die erste Ausg. mit einem etwas veränderten Titel. Hirschberg. 1729. 4. Mit Kupf.

83. *Bat. Tatitschow Mamontova kost h. e. ossa subterranea, fossilia, ingentia, ignoti animalis, e Siberia adjecti corpis. (Upsal.* 1729.) 4.

84. *a. Roberg praes. diss. de Monoceroti eorum fossili. Resp. Jac. Nauckler. Upsal.* 1729. 4.

85. *F. Hoffmanno praes. diss. de ebore fossili. Servico Halensi. Resp. J. F. Beyschlag. Halae.* 1734. 4.

86. *E. F. Geoffroy a treati of the fossil animal substance, that made use of in Physik. Lond.* 1736.

87. *J. F. Carthenser Diss. Mammuth Rustorum. Resp. Borchar. Frefrt. ad V.* 1744. 4.

88. *Commercii literarii dissertationes epist. hist. phys. curios. claris Westph. Duumvir. J. H. Nanni. gii et J. H. Cohausen (de Glossopetris, lapid. cordiformib., cornibus ammonis et osse femoris elephantini) c. atr usq. historica bibliographia. Francof. ad M.* 1746. 8.

88. * *An account of fossil Moo deers horns found in Ireland in h Louthiana, or introduction to t antiquities of Ireland etc, by T Wright. London.* 1758. 4.

89. Ausführliche Nachricht v neu entdeckten Zoolithen anbekannt vierfüssiger Thiere und denen sie er haltenden, sowie verschiedenen a dern denkwürdigen Grüften der Ob gebirgischen Lande des Margrafthu Bayreuth. Von *J. F. Esper.* Nür berg. 1774. Fol. Mit Abbildunge Ins Franz. übers. von *J. F. Isenflam* Nürnb. 1774. Fol.

90. *B. Faujas de Saint-Fon mémoire sur des bois de cerf fossile trouvés en creusant un puits da les environs de Montelimar en Da phiné, Grénoble.* 1776. 4. M. K.

91. *a. F. de St. Fond Mémoi sur les bois de cerf fossiles trouvés da un puis à 14 pieds 2 pouces de pr fondeur. Grénoble et Paris.* 1779. Mit Kupf.

92. *B. Mesny observations s les dents fossiles d'Elephants, q se trouvent en Toscane. Florent* (Ohne Jahrszahl.) 8. Mit Kupf.

93. *J. H. Marck Lettre sur l os fossiles d'Elephans et de Rhinoc ros, qui se trouvent dans les pa de Hesse Darmstadt. Darmst.* 178 4. Mit Kupf. *Seconde lettre.* Daselb 1784. *Troisieme lettre.* Das. 178 Mit Kupf.

94. a. Zufällige Anmerkungen üb eine gewisse merkwürdige Entdeck von Fossilien bei Ebersstadt von *May.* Darmstadt. 1784. 4.

95. *A. Fortis delle ossa d'el phanti e d'altre curiosita naturali d monti di Romagnano nel Verones Vicenza.* 1786. 8. Mit Kupf.

96. *J. Ch. Rosenmüller Dis Quaedam de ossibus fossilibus antim lis exhibitam, historiam ejus et co nitionem accuratiorem illustranti Resp. J. C. A. Heinroth. Lips.* 179 4. Mit Kupf.

97. a. Beiträge zur Geschichte an näheren Kenntnifs fossiler Knochen *J. C. Rosenmüller.* Leipz. 1795. Mit Kupf.

98. b. Abbildung und Beschreibun

Digitized by Google

XVII. Petrefaktenkunde.

der fossilen Knochen des Höhlenbären, von *J. C. Rosenmüller*. Auch unter dem Titel: *Descriptions des os fossiles de l'ours des cavernes. Weimar.* 1804. *Fol.* M. K.

99. *J. Garrign Description del Esqueleto de un Quadrupedo muy corpulento y raro que se conserva en el real Gabineto de Historia natural de Madrid. Madrid.* 1796. 4. Mit 5 Kupfertafeln.

100. *Notice sur un Squellette d'une très - grande espèce de quadrupède inconnue jusqu'à présent, trouvée au Paraguay et déposée au Cabinet d'Histoire naturelle de Madrid; rédigée par G. Cuvier. Paris.* 1798. 8.

100. a. * *Extrait d'un ouvrage sur les espèces des Quadrupèdes, dont on a trouvé les ostemens dans l'intérieur de la terre; adr. aux savans et aux amateurs des sciences. Par Cuvier. Paris.* 1800. 8.

101. b. *Recherches sur les ostemens fossiles de Quadrupèdes, ou l'on établit les caractères de plusieurs espèces d'animaux, que les revolutions du globe paroissent avoir détruites. Par Cuvier. V.* 1 — 4. *Paris.* 1812. 4. Mit Kupf. (Betrifft auch vierfüßige Amphibien.)

101. * *Memoir on the extraneous fossils denominated Mammoth bones, by G. Turner. Philad.* 1799. 4.

102. *Account of the Skeleton of the Mammoth, a non-descript carnivorous animal of immense Size, found in America. By Rembr. Peale, the Proprietor. Lond.* 1802. 4. Eine zweite sehr vermehrte Ausgabe hat den Titel: *an historical Disquitition on the Mammoth. Lond.* 1803. 4.

3. Amphibiolithen.

103. *P. J. Sachi a Levenheimb de venenis et serpentibus petrefactis. Jenae.* 1664. 8.

104. *J. D. Maior Diss. de suncris et serpentibus petrefactis. Jenae.* 1664. 8.

105. *J. H. Linck Epistola ad J. Woodward (de Crocodili effigie in Schisto) (Lips.* 1718.) 4.

106. *J. J. Scheuchzer homo diluvii testis et Θεοδικαιος. Tigur.* 1726. 4. M. K.

107. *M. Lamar Diss. de rariis fossilibus. P.* 1 — 2. *Lund.* 1786 — 1787. 4.

107. † Ueber den *Crocodilus priscus* oder über ein in Baiern versuntn gefundenes schmalkiefriges Krokodil, Gavial der Vorwelt. Vorgelesen in der math. phys. Klasse der k. Akad. der Wiss. am 16. April 1814 von *S. Th. von Sömmerring.* (In den Abhandlungen der k. Akad. der Wiss. zu München. B. V. — Auch in besondern Abdrücken.) *)

*) Wenn bei den Versteinerungen sehr denkwürdige Schriften erwähnt werden, welche erst nach dem gesteckten Ziele dieser Literatur — nach 1812 — erschienen sind, so muß man sie als Ausnahmen betrachten; vollständig ist die vorliegende Literatur nur bis zum J. 1812.

4. Ichthyolithen.

108. *F. Columna de glossopetris Dissert. Romae.* 1616. 4. Vergl. oben *Scilla.* (No. 8. dieses Abschnitts.)

109. *G. Voigt Diss. de piscibus fossilibus et volatilibus. Resp. Vulpius. Witt.* 1667. 4.

110. *O. Worm de glossopetris Diss. Hafn.* 1686. 4.

111. *J. Reitzii de glossopetris Lunaburgensibus epistolica commentatio. Lips.* 1684. 4. M. K. *Norimb.* 1687. 8. C. *tab. aen.*

112. *C. Bartholini de glossopetris dissputatio. Hafn.* 1709. 4. *Ibid.* 1706. 12.

113. *Piscium querelae et vindiciae expositae a J. J. Scheuchzero. Tigur.* 1708. 4. Mit Abbildungen. — Bildnisse verschied. Fische und deren Theile, welche in der Streitschrift zu Grunde gegangen, dargestellt von *J. J. Scheuchzer.* M. K. Zürich, 1708. 4.

114. *C. G. Fischer Diss. de bufonite. Regiom.* 1714. 4.

115. *a. C. G. Fischer Par lapidum astites et bufonites. Regiom.* 1715. 4.

116. *S. Maffei della formazione de fulmini, raccolto da varie sue lettere, in alcuno delle quali si tratta anche de glinzetti rigenerantisi, e de Pesci de mare sui monti, e piu a lungo dell' Elettricita. Verona.* 1747. 4.

117. *a. S. Maffei* Gedanken von — — — — — versteinerten Seeschnecken auf den Bergen etc. A. d. Ital. Frankf. und Leipz. 1750. 8.

118. *Ittiolitologia Veronese del Museo Bozziano ora annesso in quello del Conte Giovambattista Gazola, e di altri gabinetti di fossili Veronesi, con la versione latina. Verona.* 1796. *Fol.* M. K. (*Seruf. Volta* ist der Verf.)

XVII. Petrefaktenkunde.

5. Entomolithen.

119. *P. J. Sachs a Lewenheimb Gammarologia etc. Francof. et Lips.* 1665. 8. (Handelt auch von Gammarolithen etc.)

120. *L. Roberg Diss. de Astaco fluviatili, figuram inter eliae unam habet animalis testacei in calcareo lapide petrefacti et ad Upsaliae litora inventi. Resp. Osander. Upsal.* 1715. 4. Mit Kupf.

6. Helmintholithen.

120. * *Lud. Moscardi note overo memorie del museo de L. Moscardo. Paton.* 1656. *Fol. Verona.* 1672. *Fol.*

121. *Th. Lawrence mercuriat centralis, or a discourse of subterraneal cockle muscle, and oyster-shell; found in the digging of a well in Norfolk. Lond.* 1664. 12.

122. *I. Quirini de testaceis fossilibus musei Septuliani epistola. Venetiis.* 1676. 4.

123. *M. Lister Historiae animalium Angliae tractatus tres, unus de araneis, alter de cochleis terrestribus et fluviatilibus, tertius de cochleis marinis, acc. quartus de lapidibus ejusdem insulae ad cochlearum quarundam imaginem figuratis. Lond.* 1678. 4. Mit Kupf. — *Append.* 1681. 4. — — *Ed. sec. Lond.* 1695.

124. *I. D. Gejeri Schediasma de montibus conchiferis ac glossopetris Alzeiensibus. Franc. et Lips.* 1687. 4. Mit Kupf.

125. *I. I. Scheuchzer epist. de generatione conchitarum.* 1695. 4.

126. *D. S. B.* von einer marmorartigen Platte mit *Cornubus Ammonis.* 1712. 4.

127. *Dnv. Sig. Büttner Coralliographia subterranea, seu diss. de coralliis fossilibus in specie de lapide corneo etc. Lips.* 1714. 4. Mit Kupf.

128. *J. a Molle de Echinitis Hagricis epistola. Lubecae.* 1718. 4. Mit Kupf.

129. *M. R. Rosini tentaminis de lithozois ac lithophytis, olim marinis, jam vero subterraneis, prodromus; item, de stellis marinis quondam, nunc fossilibus, disquisitio. Hamburgi.* 1719. 4. Mit Kupf.

130 u. 131. *a. M. R. Rosini de Belemnitis et hisce plurimque insidentibus alcyoniis animadversiones. Francofurt.* 1728. 4. (*Opus posthumum.*)

132. *G. D. Coschwitz Diss. de lapidibus Judaeis. Resp. P. C. Wagner. Halae.* 1724. 4. Mit Kupf.

133. *Caput Medusae, utpote novum dilnvii universalis monumentum, detectum in agro Wirtembergico et brevi Dissertatiuncula epistolari expositum ab E. F. Hiemero. Stuttg.* 1724. 4. Mit Kupf.

134. *B. Ehrhart Diss. Inaug. de Belemnitis Suevicis, quas imprimis in obscuri haecenus fossilis natura inquiritur, dein et haud paucae observationes universum marino-terrestrium rerum tempus Lithographiae modernae historiam spectantes exhibentur. Lugd. Bat.* 1724. 4. *Ed. alt. auct. Aug. Vind.* 1727. 4. M. K.

135. *J. Ch. Harenberg Excitatus sub lilium lapideum pro specimine Lithologiae imposterum elaborandae. Wolfenbüttel.* 1729. 4. M. K.

136. *a. J. C. Harenberg Epistola lithologica ad F. E. Brückmann. Wolfenb.* 1729. 4. Mit Kupf.

137. *I. Bourguet Lettres philosophiques sur la formation des sels et des crystaux, sur la génération des plantes et des animaux a l'occasion de la pierre Belemnites et la pierre Lenticulaire. Amst.* 1729. 12. Mit Kupf. — *Sec. ed. avec un memoire sur la théorie de la terre. Amst.* 1762. 8. Mit Kupf.

138. *J. T. Klein descriptionem Tubulorum marinorum, in quorum censum relati lapides caudas cancri Gesneri et his similes, Belemnites eorumque alveoli. Gedani.* 1731. 4. Mit Kupf. *Ged. et Lips.* 1733. 4.

139. *a. J. T. Klein naturalis dispositio Echinodermatum acc. lucubratiuncula de acaliis Echinorum cum spiridegio de Belemnitis. Gedani.* 1734. 4. Mit Kupf. Eine verm. Ausg. von *N. G. Lyske. Lips.* 1778. 8. Mit Kupf.

140. *b. Ordre naturel des Oursins de mer et fossiles avec des observations sur les Belemnites par T. Klein. Ouvrage trad. du Lat. av. le texte de l'Auteur. Paris,* 1754. 8. Mit Kupf.

141. *H. I. Sivers Curiosorum, Niendorpiensium specim. I. sistens lapidii multicalis, echinites cordatos et stellae marinae descriptionem. Lubecae.* 1732. 8. Mit Kupf. *Spec. II. s. lapidum stellarium descript. Ibid.* Mit Kupf. *Sp. III. de Belemnitis. Ibid. eod.* Mit Kupf.

142. *K. Stobaei Diss. epistol. ad T. W. Grothaus de nummulis Brattenburgensi, nec non de nonnullis aliis ad hanc hitturiae naturalis partem pertinentibus, inprimis frondosis cornu ammonis majoris*

Digitized by Google

XVII. Petrefaktenkunde.

fragmentis. Lund., Goth. 1732. 4. Mit Kupf.

143. a. *K. Strobaei Diss. de Cranniis betulinae lapidibus. Resp. I. Stobaeus. Lund.* 1738. 4. Mit Kupf.

144. *I. P. Breynii Diss. phys. de Polythalamiis, nova testaceorum classe, itemque Commentatiuncula de Belemnitis. Praeiecit et Scholiastum de Echinis marinis ante diluvianis. Gedani.* 1732. 4. Mit Kupf.

145. Kurze Beschreibung versteinerter Gryphiten, dafs solche turbiniformige Zeugen der allgemeinen Sündfluth sind, nebst anderen Fossilien, so hier in Gera befindlich. Von *T. K. Hoppe.* Gera. 1745. 4.

146. *Chr. F. Schulze's* Betrachtung d. versteinerten Seesterne und ihrer Theile. Warschau und Dresden. 1760. 4. Mit Kupf.

146.* *Mémoire sur une Pétrification mêlée de Coquilles; par de la Sauvagère. Paris.* 1763. 8.

147. Neue in der Naturgeschichte des Niederdeutschlands gemachte Entdeckungen einiger seltenen und wenig bekannten versteinerten Schalthiere. Von *I. W. K. A. Freih. v. Hupsch.* Frankf. u. Leipz. 1768. 8. M. K.

148. a. *Nouvelles découvertes de quelques Testacées pétrifiés, rares et inconnus, pour servir à l'histoire naturelle de la flatte-Allemagne et à enrichir les Collections du regne animal par I. G. C. A. Baron de Hupsch. Avec fig. Cologne, Franc. et Leipz.* 1771. 8.

149. 8. Naturgeschichte des Niederdeutschlands und anderer Gegenden, nebst häufigen neuen Entdeckungen u. Beobachtungen verschiedener seltener, merkwürdiger und wenig bekannter Naturwerke. Von *I. W. K. A. Freih. von Hupsch.* M. ill. K. Nürnb. 1731. f.

7. Phytolithen.

154 u. 155. *R. Hooke Micrographia & some physiological descriptions of minute bodies made by magnifying glasses etc. Lond.* 1667. *Fol.* M. K. (Handelt auch von versteint. Holze.)

156. *J. P. Bünting tylus subterraneus. Hal.* 1693. 12.

157. *J. J. Scheuchzer herbarium diluvianum. Tigur.* 1709. *Fol. C. tab. aen. Lugd. Bat.* 1723. *Fol. C. tab. aen.*

158. *J. G. Liebknecht dissertatio de diluvio maximo, occasione inventi nuper in comitatu Laubacensi, et ex mera metamorphosi in minerum ferri mutati ligni. Giss. et Francof.* 1714. 8. Vergl. Abschn. XIII. Nro. 44.

159.* *Mark von Phalsum Brief an Nassemann over de Geneeskragten of Zee-Egelen etc. Rotterd.* 1774. 8. M. K.

150.* *Considérations d'histoire naturelle, sur l'origine de la Belemnite, par P. H. Renard. A la Haye.* 1775. 8.

150.* *La Conchyliologie, ou histoire naturelle des coquilles de mer, d'eau douce, terrestres et fossiles, avec un traité de la Zoomorphose, ou représentation des animaux qui les habitent, par Mr. d'Argenville. 3. éd. consid. augmentée par de Favanne de Montervillo. V. 1 — 2. Paris.* 1780. 4.

Vergl. Abschn. XII. Nro. 22.

151. *Ambr. Soldani descriptio testaceorum minutorum, aliorumque marinorum fossilium ad oryctographiei specimina illustrationem praecipue spectantium. Siena.* 1780. 4. M. K.

Vergl. Abschn. XIV. Nro. 528.

152. *P. Picot de la Peirouse de novis quibusdam Orthoceratitum et Ortoceratum speciebus (e Bypronacis) dissertiuncula. Erlang.* 1781. *Fol.* Mit illum. Kupf. Auch unter dem Franz. Titel: *Déscription de plusieurs nouvelles espèces d'Orthoceratites et d'Ostracites.* 1781. *Fol.*

153. (S. C. *Hollmann*) Pentacrinorum aliorumque petrefactorum marinorum brevis descriptio. *Gott.* 1784. 4. Mit Kupf.

153.* *Conchiologie fossile Subapennina con osservazioni geologiche sugli Apennini e sul suolo adjacente di O. Brocchi. T. 1 — 2. Milano.* 1814. 4. Mit Kupf. (Ein treffliches Werk von grofser typographischer Schönheit. Die 16 Kupfertafeln sind unübertrefflich ausgeführt.)

Die Konchylienwerke von *Lister, Linné, Montfort, Bosc.*

8. Lithurgik.

4. M. K. Dec. 1770. 4. (Nur neuer Titel.)

163. a. *C. F. Schulze's* kurze Betrachtung der Krätzerabdrücke am Steinreiche, worin dieselben sowohl in Ansehung ihres Ursprunges, als auch ihres Unterschiedes und übrigen Eigenschaften in Erwägung gezogen werden. Dresden und Leipz. 1755. 4. M. K.

164 u. 165. *J. G. Lehmann's* Untersuchung der sogenannten vorsteinerten Korallarten und Stangengraspflanzen von Frankenberg in Hessen. Berlin. 1760. 4. M. K.

166. Beschreibung merkwürdiger Kräuter-Abdrücke und Pflanzen-Versteinerungen. Ein Beitrag zur Flora der Vorwelt von *E. F. von Schlotheim.* Erste Abtheilung. Gotha. 1804. 4. M. K.

Vergl. XVI. 290. 291.

Anhang. Dendriten.

167. *K. Strobaei historia naturalis Dendritae Lapidumque cognatorum. Resp. Nic. Retzius. Lund. Goth.* 1734. 4. M. K. u. Holzsch.

Anhang. Betrugsame. Naturspiele.

168. *C. von Sonnenberg's* Bericht einiger erfundenen Steine in dem schwarzen Erzberge des Orts Uri, in welchem das Bildniss Jesus und Mariä mit einer strahlenden Sonne umgeben gesehen wird. 1661. 4.

169. *G. Wendii Diss. pastor Christi mirandis figuris in regno mineruli repraesentatus. Resp. Maior. Thorun.* 1699 et 1705. 4.

170. a. *G. Wendii de notabili lapidis Rostochiensis inscriptione, vivant Godmensens, utrum naturae an arti adscribenda. Thorn.* 1703. 4.

171. *C. Mel Omina brutа, ubi de Lapide cum literis O. C. D. Regiom.* 1704. 8.

172. a. *C. Mel Antiquarius sacer cum Diss. de lapide in praedio Friederichstein reperto cum signaturae O. C. D. et de segmento electri figurum viri grandaevi repraesentante. Francof.* 1719. 4. M. K.

173. *C. G. Fischer's* Muthmafsung von dem aufgehenden Monde mit der Ueberschrift *L. H. B.*, welcher in einem artigen Muschelsteine sich präsentirt. Königsberg. 1717. 4. M. K.

174 u. 175. *F. E. Brückmann de fabulosissimo originis lapidis Anserini* [illegible] *Anhang.*

XVIII. Lithurgik.

1. Versuch einer Lithurgik oder ökonomischen Mineralogie. Von *C. Schmieder.* Th. 1 — 2. Leipz. 1803 u. 1804. 8.

2. *H. L. W. Völker's* Handbuch der ökonomisch-technischen Mineralogie für Staatswirthe, Kameralisten, Fabrikanten, Künstler, Metallurgen, Architekten, Land- und Forstwirthe und jeden, der sich über die Benutzung der Mineralien zu unterrichten wünscht. B. 1 — 2. Weimar und Berlin. 1804 u. 1805. 8.

Digitized by Google

Alphabetische Uebersicht der Autoren, Uebersezzer und Herausgeber in der Literatur der Mineralogie, sowie der andern mit den angeführten Schriften in Beziehung stehenden Gelehrten.

Die Römischen Ziffern beziehen sich auf die Haupt-Abtheilungen, die Deutschen auf die Nummern der Schriften. — Zum bequemern Nachschlagen sind im Texte jene Abschnitte auf jeder Seite oben noch einmal bemerkt.

A.

Abildgaard, *Peter Christian.* (Prof. der Veterinärkunde zu Kopenhagen. Geb. 1740. Gest. 1801.) XIV. 629.

Abildgaard, *Sören.* (Aus Norwegen, Maler im königl. Archive zu Kopenhagen. Geb. 1718. Gest. 1791.) XIV. 9. 10. 11. 12. 13. 714. XVI. 442.

Accarias de Serionne, *Joseph.* (Ehemals Advokat zu Paris dann in Wien. Geb. zu Gap in der Dauphiné.) XIV. 588.

Achard, *Franz Karl.* (Direktor der phys. Klasse der k. Akad. der Wiss. zu Berlin. Geb. daselbst 1754.) XVI. 238.

Achilles, *Alexander.* (Ein Preuß. Edelmann am Hofe des Königs von Polen. Gest. zu Stockholm 1675 im 91. Jahre.) III. 54.

Adanson, *Michel.* (Mitglied des Instituts zu Paris, Mitgl. der Ehrenlegion etc. Geb. zu Aix in der Provence 1725.) XIV. 883.

Adelung, *Johann Christoph.* (Hofrath und Ober-Bibliothekar zu Dresden. Geb. zu Spantekow in Pommern 1734. Gest. 1806.) XIV. 903.

Adet, *Pierre Auguste.* (Dr. der Med. und Prof. der Physik zu Paris, Extribun, Präfekt des Departements de la Nièvre.) V. 21.

Aenetius, *Theophilus.* (Prof. der Physik zu Jena. Geb. zu Königsfeld in Meißen 1574. Gest. 1631.) III. 44.

Aepinus, *Franz Ullrich Theodor.* (Prof. der Physik, Russ. k. Geheimerath und Direktor des adel. Kadettenkorps zu St. Petersburg, Mitgl. der k. Akademie der Wiss. zu St. Petersburg, Ritter des St. Annenordens. Geb. zu Rostock 1724. Gest. zu Dorpat 1802.) XVI. 405. 406.

Afzelius, *Johannes.* (Prof. der Chemie zu Upsal, Ritter des Wasaordens.) XIV. 772. 804.

Agard (auch Aagard), *Nikolas.* (Prof. der Beredsamkeit und Bibliothekar zu Sora. Gest. 1657 im 45. Jahre.) XIII. 259.

l'Agascherie du Blé s. im L.

Agerius, *Nikolaus.* (Dr. der Med. und Prof. der Physik in Strasburg. Geb. zu Itenheim im Elsasse 1568. Gest. 1634.) XVI. 37.

Agricola, *Georg.* (Hieß eigentlich *Bauer.* Ein Arzt. Geb. den $\frac{24}{25}$. März 1490 zu Glauchu in Meissen. Starb zu Chemnitz als Bürgermeister, Stadtphysikus, Historiograph und General-Staabsmedikus den 21. Nov. 1555.) III. 39. 40. 41.

Agricola, *Johann Georg.* (Arzt in Amberg im 17. Jahrhunderte.) XIV. 313.

Aiguer, *Anton.* (Amanuensis am k. k. Naturaliencabinette zu Wien. Geb. 1740. Gest. 1796.) VI. 85.

Aikin, *Arthur.* (Esquire.) XIV. 442. **

Alardus, *Amsteredamus.* (Aus Amsterdam. Prof. der Logik zu Löwen. Gest. 1541.) XVI. 189.

Alberti, *Michael.* (Dr. u. Prof. der Med. u. k. Preuß. Hofrath zu Halle. Geb. zu Nürnberg 1682. Gest. 1757.) XVI. 160. 381.

Alberti, *Valentin.* (Prof. der Philos. und Theol. zu Leipzig. Geb. zu Lehna in Schlesien 1635. Gest. 1697.) XIV. 226.

Albertus Magnus. (Bischof zu Regensburg. Geb. zu Laugingen in Schwaben 1193 oder 1206. Gest. zu Köln 1280.) III. 14. 15.

Albinus, *Peter.* (Aus Schneeberg. Prof. der schönen Wiss. zu Wittenberg. Gest. zu Dresden als geh. Sekretär 1598.) XIV. 164.

Albrecht, *Johann Friedrich.* XIII. 75.

Albrecht, *Johann Sebastian.* (Dr. d. Med., Prof. der Physik und Naturgeschichte und Landphysikus zu Koburg. Geb. daselbst 1695. Gest. 1774.) XIII. 55.

Aldrovandi, *Ulysses.* (Dr. der Med., Prof. der Naturgeschichte zu Bologna. Geb. daselbst 1525. Gest. 1605.) III. 49.

Alleon du Lac, *Jean Louis.* (Advokat in Lyon.) VI. 38. XIV. 379.

Allioni, *Karl.* (Aus Piemont. Dr. der Med. und Prof. der Botan. zu Turin. Gest. 1804.) XIV. 639.

Alopaeus, *Samuel.* (Pfarrer zu Sordawala im Wiburgischen Gouvernement von Rußland). XIV. 762. 763.

Altmann, *Johann Georg.* (Pfarrer zu Isis in der Schweiz. Geb. zu Zofingen 1697. Gest. 1758.) XIV. 470. XVII. 178.

d'Amato s. im D.

Ambrosinus, *Bartholomäus.* (Aus Bologna. Arzt und Vorsteher des bot. Gartens zu Bologna. Gest. 1657.) III. 43.

Ampère, *A. M.* (Prof. der Physik der Zentralsch. des Depart. de l'Ain zu *Bourg en Bresse*, Mitglied mehrerer Akad.) IV. 56.

Ancher, *Peter.* XVI. 158.

d'Ancora, *Gätano.* (Geh. Sekretär des Königs beider Sizilien.) XIV. 563.

Anderson, *James.* (Dr. der Rechte, Mitglied der k. Gesellsch. der Wiss. zu London. Pachter zu Monkshille. Aus Aberdeen in Schottland.) XVI. 443.

Anderson, *Johann.* (Dr. der Rechte und Bürgermeister zu Hamburg. Geb. daselbst 1674. Gest. 1743.) XIV. 25.

Andersson, *Benet Quist* s. *Quist.*

Andre, *Christian Karl.* (Schul-Direktor zu Brüna. Geb. zu Hildburghausen 1763.) VI. 108. XII. 222.

André, *Esprit.* (Arzt in Montpellier.) XVI. 259.

André de Gy. (Früher bekannt unter dem Namen *P. Chrysologue de Gy*, Kapuziner von *Gy* in der Franche Comte.) XIII. 237.

Andreae, *Johann Gerhard Reinhard.* (Hof-Apotheker zu Hannov. Geb. daselbst 1724. Gest. 1793.) XIV. 481.

Anker, *Matthias Joseph.* (Physikus in Grätz.) XIV. 263.

Anschütz, *Johann Matthäus* (Gewehrhändler zu Suhl. Geboren daselbst 1745. Gest. 1802.) XIV. 108. 109.

de Aquino, *Thomas.* (Ein Dominikaner. Geb. zu Chaon in Kalabrien 1225. Gest. zu Fosseneuve 1274.) III. 32.

Araujo, *Ign. Ant. de Soto y.* XI. 9.

d'Arcet s. im D.

Arduino, *Giovanni.* (Zu Venedig. Oberaufseher der Ackerbau-Anstalten im Venetianischen Gebiete.) VI. 61. 62. 63. XIII. 275.

v. Arenswald, *C. F.* (Ehemal. k. Preuß. Kapitain, privat. zu Neuenkirchen bei Anklam, dann zu Ribnitz im Mecklenburgischen.) XVI. 239.

Digitized by Google

retius, *Benedictus.* (Aus Petterkinden im Kantone Bern. Professor der Philosophie zu Marburg, dann Pfarrer und Prof. der Theologie zu Bern. Gest. 1574.) XIV. 455.

Argenville s. im D.

riostus, *Franciscus.* (Aus Ferrara. Lebte in der letzten Hälfte des 15. Sekulums. Arzt, Philosoph und Rechtsgelehrter. Professor in diesen Fächern zu Ferrara. Starb nach 1492.) XVI. 262.

ristoteles. Geb. zu Stagira in Macedonien 384 J. vor Chr. Geb. Gest. zu Chalcis 322 J. vor Chr. Geb.) III. 1.

Arluc s. im D.

rmstrong, *John.* (Dr. der Medizin. Aus Schottland. War um 1750 Hospitalarzt auf der Insel Minorka.) XIV. 817.

rnd, *Johann.* XVI. 75.

rnold, *Theodor.* (Englischer Sprachmeister in Leipzig. Geb. zu Annaberg 1683. Gest. 1771.) XIII. 43. XVII. 14.

o Arphe y Villafañe, *Juan.* (Künstler in Gold- und Silberarbeiten der k. Münze zu Segovia.) III. 24.

rtaud s. Soulange.

rsmann, *Christian Gottfried.* (Professor der Oekonomie und Kameralwiss. zu Wittenberg. Geb. zu Leipz. 1752.) XIII. 238. * XIV. 87. 211. *

struc, *Jean.* (Dr. u. Prof. der Med. zu Montpellier, dann zu Paris. Geb. zu Sauve in Languedoc 1684. Gest. zu Paris 1766.) XIV. 367.

'Aubenton s. im D.

.ubert (oder Albertus), *Jaques.* (Aus Vendome. Ein Arzt. Starb zu Lausanne 1586.) III. 25.

ugier Dufot, *Anne Amable.* (Dr. der Medizin zu Soissons, Prof. der Entbindungskunde etc. Geb. zu Aubisson 1733. Gest. 1775.) XIII. 268. **

urisfaber, *Andreas.* (Professor der Med. in Königsberg. Geb. zu Breslau 1512. Gest. 1559. XVI. 128.

l'Auteroche, *Chappé* s. im C.

Avicenna. (Arabischer Arzt und Philosoph. Geb. zu Bochara in Persien 980. Gest. zu Medina 1036.) III. 10.

l'Azara, *Don Giuseppe Niccola.* XIV. 824.

B.

Baader, *Joseph.* (Dr. der Med., k. Baier. General-Landesdirektions-Rath zu München. Geb. daselbst 1763.) XI. 20.

Babington, *William.* (Esq., Dr. der Med., Lehrer der Chemie, Arzt am Guy's-Hospitale zu London.) XII. 141. XV. 28.

Bacci oder Baccius, *Andreas.* (Aus St. Elgidio in der Mark Ancone. Leibarzt des Pabstes Sixtus V.) XVII. 64.

Bagard, *Charles.* (Professor der Medizin zu Nancy. Geb. daselbst 1696. Gest. 1772.) XIII. 271. *

Bajer, *Ferdinand Jakob.* (Ein Sohn des Joh. Jak. Arzt zu Nürnberg. Dr. der Medizin. Präsident der k. Akad. der Naturforsch. Geb. zu Altdorf 1707. Gest. 1788.) VI. 35. XIV. 94.

Bajer, *Johann Jakob.* (Dr. und Professor der Medizin zu Altdorf und Präsident der k. Akademie der Naturforscher. Geb. zu Jena 1677. Gest. 1735.) VI. 35. XIV. 92. 93. 94.

Bajer, *Johann Wilhelm.* (Prof. der Physik und Mathematik dann der Theologie zu Altdorf. Geb. zu Jena 1675. Gest. 1729.) XIII. 50.

Baillet de Belloy. (*Inspecteur dictionnaire des Mines.* Prof. der Bergwerkswissenschaft zu Pezay Dep. du Montblanc.) V. 26.

de Baillon, *Chevalier Jean.* XV. 13.

Balbinus, *Bohuslaus.* (Ein Jesuit. Professor der Rhetorik in Prag. Geb. zu Königgrätz 1621. Gest. zu Ollmütz 1688.) XIV. 61. 62.

Baldassarri, *Giuseppe.* (Dr. d. Med. u. Prof. der Naturgesch. zu Siena. Geb. zu Monte Oliveto Maggiore.) XIV. 521.

Bancroft, *Edward.* (Lebte in Amerika dann zu London. Dr. d. Med. u. Mitgl. der k. Gesellsch. der Wissenschaften zu London.) XIV. 904. 905.

Banks, Sir *Joseph.* (Baronet, Geheimerath, Ritter des Bädordens, Präsid. der k. Soc. der Wissensch. zu London. Geb. 1743.) I. 21. XIV. 37.

Barba Toscano, *Alvaro Alonso.* (Aus Lepe in Spanien. Ein Geistlicher zu Potosi in Süd-Amerika. Lebte um 1640.) XVI. 38. 39.

de Barral. (Offizier der Infanterie und Inspektor der Brücken und Straßen in Korsika.) XIV. 546.

Barrere, *Pierre.* (Dr. der Med. und Prof. zu Perpignan. Geb. daselbst. Gest. 1755.) XVII. 29.

Barrow, *John.* (Esq. Ehemal. Sekretär des Grafen Macartney, Ober-Rechnungsrath auf dem Kap der guten Hoffnung.) XIV. 886. 887.

Bartholinus, *Casparus.* (Vater des nachfolgenden Erasmus Bartholin. Dr. und Prof. der Med. dann der Theologie zu Kopenhagen. Geb. zu Malmoe in Schonen 1585. Gest. zu Sora 1629.) XII. 1. XV 1359.

Bartholinus, *Casparus.* (Dr. der Med. und Prof. der Philosophie zu Kopenhagen. Geb. 1655. Gest. 1738.) XVII. 112.

Bartholinus, *Erasmus.* (Dr. und Prof. der Medizin und Mathematik zu Kopenhagen. Geb. zu Rotschild 1625. Gest. 1698.) XVI. 341.

Barton, *Benjamin Smith.* (Dr. der Med. und Prof. der Naturgeschichte zu Philadelphia. Mitgl. der k. Gesellsch. der Wissensch. zu Edinburg. Gest. 1815.) XVII. 63. *

Barton, *Richard.* XIV. 418. 419.

Baseggio di Giovanni, *Antonio.* XVI. 418.

Batarra, *Johann Anton.* (Prof. der Philos.) XVII. 16.

v. Bathyani, *Vinzenz* Graf. (Zu Pesth.) XIV. 862.

Batsch, *August Johann Georg Karl.* (Dr. der Med. Prof. der Philos. zu Jena. Geb. zu Jena. 1761. Gest. daselbst 1802.) IX. 21. XII. 122. 123. 124. 211. 213. 214. 215. XIV. 240.

Bauder, *Johann Friedrich.* (Weinhändler und Bürgermeister zu Aldorf, k. Pfalz-Baierischer Kommerzienrath. Geb. zu Hersbruck 1711. Gest. 1791.) XIV. 103. 104. 105.

Bauhinus, *Johannes.* (Professor der Rhetorik zu Basel, dann Leibarzt des Herzogs Ulrich von Würtemberg. Geb. zu Basel 1541. Gest. zu Mümpelgard 1613.) XIV. 311. 312. XVII. 1.

Baumer, *Johann Wilhelm.* (Dr. und Prof. der Medic. sowie auch Bergrath zu Giesen. Geb. zu Rehweyler in Franken 1719. Gest. 1788.) XII. 61. 62. XIII. 105. 106. XIV. 234. 235. XVI. 234. 293.

Baumgärtner, *Albrecht Heinrich.* (K. Preuß. Kriegsrath zu Erlangen. Geb. daselbst 1743. Gest. 1809.) III. 3.

Bausch, *Johannes Laurentius.* (Arzt und Bürgermeister zu Schweinfurt. Stifter und Präsident der k. Akademie der Naturforscher. Geb. zu Schweinfurt 1605. Gest. 1665.) XVI. 256. * 329. XVII. 67.

de Beaumont, *J. F. Albanis.* (Aus der Gegend des Montblanc. Pensionirt. Ingenieur-Offizier in k. Sardinischen Diensten. Mitgl. der k. Gesellsch. der Wissenschaften zu London.) XIV. 342. 343. 675. 676. 677. 678.

Beccaria, *Johann Baptista.* (Prof. der Physik zu Turin. Geb. zu Mondovy 1716. Gest. 1781.) XVI. 319.

Becher, *Johannes Joachim.* (Prof. der Medizin, Leibarzt d. Kurfürsten v. Mainz und von Baiern. Geh. Rath des Grafen Friedrich Kasimir von Hanau. Geb. zu Speier 1645. Gest. zu London 1682.) XIII. 58. 59.

Digitized by Google

Becher, *Johann Philipp.* (Ober-Bergrath zu Dillenburg, dann k. Preuss. Direktor der Nassau-Siegenschen Berg- und Hüttenwerke zu Bonn.) XIV. 277. 278. 325.

Becker, *Hermann Friedrich.* (Forstinspektor in Rostock. Geb. daselbst 1766.) XIV. 152.

Beckmann, *Johann.* (K. Grossbr. Hofrath und Professor der Oekonomie zu Göttingen. Geb. zu Hoya 1739. Gest. 1811.) I. 7. XI. 4. XIV. 792. XVI. 190. XVII. 53.

de Bedoya y Paredes, *Pedro Gomez.* XIV. 820.

Beer, *Ferdinand Wilhelm.* (Professor der Geschichte zu Erfurt. Geb. zu Eyb im Fürstenthume Ansbach 1708. Gest. 1760.) IV. 14.

Beer (oder *Ursinus*), *Leonhard.* (Dr. der Med., Professor der Medizin zu Leipzig. Geb. zu Nürnberg, 1618. Gest. 1666.) XVI. 42.

Beger, *Lorenz.* (K. Preuss. Rath, Bibliothekar und Antiquar zu Berlin. Geb. zu Heidelberg 1653. Gest. 1705.) XVI. 220.

Behrens, *Georg Henning.* (Dr. der Med., Stadtphysikus und praktischer Arzt zu Nordhausen. Geb. zu Goslar 1662. Gest. 1712.) XIV. 155.

Bekkerlin, *Karl.* IX. 19.

Bellery. (Professor der Mathematik zu Amiens.) XVI. 438.

Benoditus, *Liberius.* (Der angenommene Name eines Chemikers.) XVI. 36.

Bonkö, *Friedrich.* (Dr. und Professor zu Nagy-Enyed in Siebenbürgen.) XII. 114.

Benroth, *Otto.* XIV. 138.

Benvenuti, *Joseph.* XII. 127.

van Berchem-Berthout, *Johann Paul.* (*Chef de la Division des Mines à la ci-devant Commission des Armes, Poudres et de l'Exploitation des Mines.* Geb. zu Brüel in Holland. Lebte bei Lausanne.) IX. 20. XIV. 673. 675. *

Bercht, *Christian.* (Der Chemie Beflissener zu Freiberg. Starb ---) XI. 24.

von Bergen, *Karl August.* (Prof. der Medizin zu Frankfurt an der O. Geb. 1704. Gest. 1759.) XVI. 80.

Berg, *Johann Adam.* (Privatisirender Gelehrter zu Leipzig. Geb. zu Hünicken bei Zeitz 1769.) XIV. 887.

Bergman, *Torbern Olof.* (Prof. der Chemie zu Upsal. Ritter des Wasaordens. Mitglied der Gesellsch. der Wiss. zu Stockholm. Geb. 1735. Gest. 1784.) IV. 26. IX. 9. 11. * XI. 8. 9. XII. 96. 97. 98. 99. * 99. XIII. 112. 113. XVI. 13. 102. 103. 110. 247. 258. 361. 427. 452.

Beringer, *Johannes Bartholomäus Adam.* (Dr. der Philosophie und Medizin. Leibarzt des Fürstbischofs zu Würzburg, in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts.) XVII. 176.

Berkenhout, *John.* (Dr. der Medizin zu Islaworth in Middlesex. Geb. zu Leeds in Yorkshire 1740. Gest. zu Beneleigh bei Oxford 1791.) XIV. 426. 427.

van Berkhey, *Johannes le Francq.* XIV. 701.

Bernard. (*Directeur adjoint de l'Observat. roy. de la Marine de Marseille.*) XIV. 384.

Bernard, *J. J. B.* (Dr. der Med. zu Paris.) VI. 75. 76. (?) XIII. 252.

Bernard, *Johann Stephan.* (Dr. der Med. zu Amsterdam. Geb. zu Berlin 1718. Gest. ---) III. 41. *

de Bernesud, *A. Thiebaut.* XIV. 635.

Bernhardi, *Johann Jakob.* (Dr. der Med., Medizinalrath und Professor der Philosophie zu Erfurt. Geb. daselbst 1774.) IV. 60. XII. 204.

Bernoulli, *Christoph.* (Vorsteher einer Lehranstalt in Basel.) XIV. 510.

Bernoulli, *Johann.* (Dr. der Rechte. Direktor der mathem. Klasse der Gesellschaft der Wissenschaften zu Berlin. Geb. zu Basel 1744. Gest. zu Küpenik 1807.) XIV. 479. 877.

von Beroldingen, *Franz* Freiherr. (Kanonikus zu Hildesheim und Osnabrück. Geb. zu St. Gallen 1740. Gest. 1798.) XII. 192. XIII. 280. XIV. 280.

de Berquen, *Robert.* (Kaufmann in Bijouteriswaaren in Paris. Lebte in der Mitte des 17. Jahrhunderts.) XVI. 210.

Bertele, *Georg Augustin.* (Dr. und Prof. der Med. zu Landshut. K. Baier. Hofrath. Geb. zu Ingolstadt 1767.) XII. 165.

Berthier (auch *Bertier*), *Joseph Etienne.* (Ein Geistlicher. Mehrl verschiedener Akad. Geb. zu Aix in der Provence 1710. Gest. 1783.) XIII. 140. *

Berthollet, *Claude Louis* Graf. (Prof. der Physik und Chemie. Mitgl. des Institute zu Paris, Senator etc. Geb. 1749 (?) im Dep. du Montblanc.) V. 21.

Bertin, *Exupère Joseph.* (Ehemaliger Leibarzt des Fürsten der Wallachei, dann Arzt zu Paris. Mitglied der Akademie der W. das. Geb. zu Tremblay 1712. Gest. zu Rennes 1781.) XIV. 335.

Bertrand, *Elie.* (Erster Prediger bei der Franz. Gemeinde zu Bern. Geb. zu Orbe in der Schweiz 1712. Gest. 1777.) VI. 59. VII. 3. XII. 79. XIII. 76. 77. 131. 269. ** XIV. 471. *

Bertrand, *Louis.* (Professor der Mathematik zu Cons. Geb. das. 1731.) XIII. 211.

Bertrand, *P.* (General-Inspektor der Brücken und Chausseen in Frankreich.) XIII. 209.

Bertuch, *Friedrich Justin.* (Legationsrath zu Weimar. Ritter des Falkenordens. Geb. zu Weimar 1746.) XII. 219. 220.

Berzelius, *Jakob I.* (Dr. und Prof. der Med., Chemie und Pharmazie zu Stockholm, Mitglied des Medizinal-Kollegiums daselbst. Ritter des Nordsterns-Ordens. Geb. in Ost-Gothland 1777.) VI. 120.

Bessel, *Friedrich Wilhelm.* V. 43.

Besson. XIV. 492. *

Betti, *Zaccaria.* XIV. 640.

Beurard, *J. B.* (Früher Bergwerkssagent zu Meisenheim, jetzt als *Privatmann* zu Paris lebend.) VIII. 19.

Beuth, *Franz.* (Exjesuit und Jülich-Bergischer Missionär zu Düsseldorf.) XIV. 320. 321. 322. 323.

Beyer, *Adolph.* (Bergmeister in Schneeberg. Geb. daselbst 1742. Gest. 1805.) XIV. 486.

Beyer, *Adolph.* (Sächsischer Berg-Kommissarius. Mitglied des Bergwerks-Kollegiums zu Freiberg. Gest. 1768.) XIV. 188.

Bidermann, *Johann Gottlieb.* (Rektor am Gymnasium zu Freiberg. Geb. zu Naumburg 1705. Gest. 1772.) II. 6.

Biehler. XV. 9.

Biering, *Johann Albert.* (Kandidat der Theologie. Starb zu Risleben in der Mitte des 18. Jahrhunderts.) XIV. 233.

Biermann, *Reinhard.* XVI. 62.

Bigot de Morogues, *P. M. S.* (Zu Orleans.) XVI. 356.

Bilberg, *Johannes*, (Aus Mariestedt in Schweden. Prof. der Mathem. zu Upsal, nachher Bischof zu Strengnäs in Schweden. Gest. 1717.) XIII. 18.

Binninger, *Kaspar.* (Ein Deutscher. Lebte um die Mitte des 18. Jahrh. Starb vor 1770.) XIII. 102. *

Binninger, *Ludwig Reinhard.* (Arzt in Buchsweiler. Geb. daselbst 1742. Gest. 1776.) XIV. 363.

Björn, *Sören.* (K. Preuss. Ober-Plantagen-Inspektor.) XVI. 166.

Biot, *Jean Baptiste.* (Professor der Physik und Mathem. zu Paris. Mitgl. des Instituts.) XIII. 250. XIV. 353. XVI. 348.

Birch, *Thomas.* (Ein Geistlicher. Dr. der Theologie. Sekret. der k. Soc. der Wiss. zu London. Geb. zu Clerkenwell 1705. Gest. 1766.) IV. 3.

Bircherod, *Jakob.* (Ein Sohn von Thomas Broderus Bircherod.) XVIII. 81.

Digitized by Google

Bircherod, *Janus J.* (Dr. und Prof. der Theologie in Kopenhagen. Geb. in Seeland 1623. Gest. 1686.) VI. 1. XIII. 16. 17.

Bircherod, *Thomas Broderus.* (Rektor an der Schule zu Odense in Dänemark. Geb. 1661. Gest. 1731.) XVII. 81.

Bizet. XVI. 439.

Blank, *Bonavita.* (Minorit. Dr. d. Theol. Professor der Naturgeschichte zu Würzburg. Geb. daselbst 1740.) XII. 185. XV. 51.

Blanquet, *Samuel.* (Ein Arzt zu Montpellier in der ersten Hälfte des 18. Sekulums.) XVI. 298.

Blichfeld, *Henrich Franzen.* XIV. 742.

Blumenbach, *Johann Friedrich.* (K. Grossbritann. Hofrath und Prof. der Med. zu Göttingen. Ritter des Guelfenordens des Königreichs Hannover. Geb. zu Gothe 1752.) VI. 101. 102. 103. * XII. 174. 175. XIII. 138. XVII. 61.

Blumhof, *Johann Georg Ludolph.* (Hofkammerrath und Hüttenbeamter zu Ludwigshütte bei Biedenkopf. Geb. zu Hannover 1771.) X. 6. XIV. 476. 453. 713. 812. XVI. 251.

Boate, *Gerard.* (Arzt in England.) XIV. 398. 399.

Boccone, *Paolo* (*Sylvius*). (Aus Palermo. Ein Zisterzienser Mönch. Dr. und Professor der Botanik zu Padua. Geb. 1633. Gest. zu Palermo 1704.) VI. 2. 3. XIV. 680. XVI. 304. XVII. 9.

Bock, *Friedrich Samuel.* (Prof. der Theol. zu Königsberg. Geb. zu Königsberg 1716. Gest. 1786.) XIV. 740. XVI. 162.

Bodart. (Dr. der Medizin zu Lyon, Mitgl. einer gelehrt. Gesellschaft zu Florenz.) XIV. 531.

Boehmer, *Georg Rudolph.* (Dr. der Med. Prof. der Anat. und Botanik zu Wittenberg. Geb. zu Liegnitz 1723. Gest. 1803.) I. 14.

Boetius de Boot, *Anselmus.* (Aus Brügge. Hofarzt des Kaisers Rudolph II.) XVI. 198. 199. 200.

Bohn, *Johann.* (Dr. und Prof. der Med. zu Leipzig. Geb. daselbst 1639. Gest. 1718.) XVI. 334.

de Bomare s. **Valmont de Bomare.**

Bonanni oder **Buonanni**, *Filippo.* (Ein Jesuit. Inspektor des Kircher'schen Museums zu Rom. Geb. daselbst 1638. Gest. 1725.) XVII. 16.

Bompland, *Aimé.* (Begleiter von *Humboldt* auf seiner Reise nach Amerika.) XIV. 917. 918. 919. 920.

de Borch, *Michel Jean* Comte. (Aus Polen.) XIV. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690.

de la Borde, *Alexander.* (Mitglied des Instituts zu Paris.) XIV. 828.

Borelli, *Johannes Alphonsus.* (Philosoph und Mathematiker. Prof. zu Pisa und Florenz. Geb. zu Neapel 1608. Gest. zu Rom 1679.) XIV. 583.

Borlase, *William.* (Ein Engl. Geistlicher. Dr. der Theologie, Mitgl. der k. Gesellsch. d. W. zu London. Geb. zu Pendeen in Cornwallis 1696. Gest. 1772.) XIV. 423.

v. Born, *Ignaz* Edler. (Exjesuit. Hofrath bei der Hofkammer im Münz- und Bergwesen zu Wien. Geb. zu Karlsburg in Siebenbürgen 1742. Gest. zu Wien 1791.) IV. 40. 49. VI. 56. 95. XIV. 70. 199. 259. 842. 843. 844. XV. 24. 25. 26. 27. 28.

Bornmann, *Georg Gottlieb.* XVI. 76.

Borrich, *Olaus.* (Dr. der Med., k. Dän. Leibarzt, Prof. der Chemie etc. zu Kopenhagen. Geb. zu Borchen in Holstein 1626. Gest. 1690.) XVI. 90.

Borson, *Etienne.* (Professor der Mineralogie und Conservateur der Naturalien-Sammlungen der Universität und d. Akademie zu Turin.) XII. 202. XIV. 654. * XV. 53.

de Bottis, *Gätano.* (Prof. der Naturgeschichte zu Neapel.) XIV. 599. 600. 601.

Bouillet, *Jean.* (Dr. der Med. Prof. der Mathem. und Sekret. der k. Akad. in Bezieres. Geb. zu Servian im B Bezieres 1690. Gest. 1777.) XVI. 271.

Boulanger. XVI. 279.

Bourguet, *Louis.* (Prof. der Philos. und Mathematik zu Neufchatel. Geb zu Nimes 1678. Gest. 1742.) IX. 2. * XVII. 28. 137.

de Bournon. XIV. 381.

Bourrit, *Marc Theodore.* (Kantor in der Kethedral-Kirche zu Genf Geb. daselbst 1739.) XIV. 658. 659. 660 661. 662. 663. 664. 665. 666. * 666 667. 668. 669. 670. 674.

Bouterweck, *Friedrich.* (Hofrath und Prof. der Philos. zu Göttingen Geb. zu Gosler 1766.) XII. 203.

Bowles, *William.* (Ein Irländer. Gest. in Spanien 1780.) XIV. 821 822. 823. 824. 826.

Boyle, *Robert.* (Sohn Richard's Grafen von Kork. Dr. der Med. Mitgl der k. Gesellsch. der Wiss. zu London. Geb. zu Lismore (Lisbore) in Irland 1627. Gest. 1691.) X. 1. XIII. 10. 11. XVI. 215.

Bozza, *Vincentius.* XII. 120. XIII. 107.

Bracciui, *Giulio Cäsare.* (Abt und Dr. der R. Aus Giovieno di Lucca Lebte in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts.) XIV. 569. * 569. **

Brander, *Gustav.* (Esquire. Aus Schweden. Vorsteher des Britt. Museum und Kaufmann in London. Mitglied der k Gesellsch. der Wiss. daselbst. Geb. 1717 Gest. 1787.) XVII. 49.

Brandis, *Joachim Dietrich.* (Dr. und Prof. der Med. zu Kiel, k. Dän Archiater. Geb. zu Hildesheim 1762.) IV 29. XIV. 280. 908.

Brandt, *Georg.* (Schwed. Bergrath. Mitglied der Akad. zu Stockholm Geb. zu Riddarhytte in Westmanland 1694 Gest. zu Stockholm 1768.) XVI. 321.

Brandt, *I. D. B.* XIII. 112.

Brard, *C. P.* XII. 166. XVI. 242.

Braun, *Joseph Adam.* (Mitgl. der Akad. der Wiss. zu St. Petersburg Prof. der Philos. daselbst. Geb. zu Aact 1712. Gest. 1768.) XIII. 87.

Brauns auch **Braun**, *Johannes Ernestus.* (Lebte in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts im Braunschweigischen.) XIV. 157.

Bredetzky, *Samuel.* (Prediger und Superintend. zu Lemberg. Geb. zu Leibitz in Ungarn.) XIV. 858. * 859.

Brcisig, *Johannes.* (Aus der Schweiz. Der Bergbaukunde Beflissener zu Freiberg, dann angestellt zu Kiefen Kaster in Graubündneo.) XI. 24.

Breislak, *Scipione.* (*Inspecteur der Poudres et Salpêtres* zu Mailand, Mitgl des k. Itol. Instituts.) XIII. 251. 252 XIV. 540. 541. 542. 543. 564. 626. 628

Breynius, *Johannes Philippus.* (Dr. der Med. und prakt. Arzt in Danzig, Mitgl. der k. Gesellsch. der Wiss. zu London. Geb. zu Danzig 1680. Gest. 1764.) XVI. 275. XVII. 144.

Briot, *P.* (Ein Historiker in Frankreich. Uebersetzer mehrerer Werke. Lebte um 1670.) XIV. 399. 401.

Brisson, *Mathurin Jaques.* (Prof. der Physik der Zentralschulen zu Paris und Mitgl. des Instituts. Geb. zu Fontenai-le-Peuple 1723. Gest. zu Brossi bei Versailles 1806.) X. 5. 6. XII. 216. 217. 218. 153. *

Brocchi, *G.* (Zu Bassano. *Inspettore delle Miniere Milano*, Mitgl. des k. Ital. Instituts.) XIV. 265. 656. XVII.

Brochant de Villiers, *A. J. M.* (*Ingenieur en Chef der Mines* in Frankreich. Prof. der Mineralogie an der *Ecole des mines* zu (Pérsi) Paris.) V. 26. XII. 454.

Digitized by Google

von Bromell, *Magnus*. (Dr. der Med. Architster des Königs v. Schweden und Präsident des Med. Kollegiums zu Stockholm. Geb. daselbst 1679. Gest. 1731.) XII. 20. XIV. 777. 778.

Brongnfart, *Alexander*. (Direktor der Porzellan-Manufaktur zu Sevres bei Paris, Mitglied des Instituts daselbst.) VIII. 15. XII. 228. XIV. 355.

Brongniart (auch Brogniard), *Auguste Louis*. (*Inspecteur des Mines*, Prof. der Naturgesch. dann der Pharmacie zu Paris. Gest. 1804.) IV. 56.

Browallius, *Johannes*. (Bischof zu Abo, Mitgl. der Akad. zu Stockholm. Geb. zu Westerås 1707. Gest. 1755.) XIII. 83.

Brown, *Edward*. (Dr. der Med. Präsident des *Coll. med.* zu London, Mitgl. der Gesellsch. der Wiss. daselbst. Geb. 1642. Gest. 1708.) XIV. 47. 531. 832.

Browne, *Patrik*. (Dr. der Med. Geb. zu Woodstock in der Grafschaft Mayo in Irland 1720. Gest. zu Rushbrook in der Grafsch. Mayo 1790.) XIV. 902.

Bruce, *Archibald*. (Professor der Mineralogie zu Neu-York.) V. 42.

Brückmann, *Ernst Ludwig*. XVII. 32.

Brückmann, *Franz Ernst*. (Dr. der Med. und prakt. Arzt in Wolfenbüttel. Geb. zu Marienthal bei Helmstädt 1697. Gest. 1753.) I. 1. VI. 10. XIV. 2. 143. XVI. 106. 107. 188. 296. 382. XVII. 134. * 174.

Brückmann, *Urban Friedrich Benedikt*. (Dr. der Med., Leibarzt und Prof. zu Braunschweig. Geb. zu Wolfenbüttel 1728. Gest. 1814.) XVI. 231. 364.

Brückner, *Emanuel Daniel*. XIV. 469.

Brünnich, *Morten Thrane*. (Ober-Berghauptmann zu Kongsberg in Norwegen, dann Prof. der Naturgesch. und Oekonomie zu Kopenhagen. Geb. 1737.) XII. 42. 45. 72. * 73. XIV. 15.

Brugmans, *Sebaldus Justinus*. XIV. 703.

Brugnatelli, *Luigi*. (Dr. der Med. und Professor der Chemie zu Pavia.) V. 19. 20.

Bruguière, *Jean Guillaume*. (Dr. der Med. und Mitgl. des Instituts zu Paris. Geb. zu Montpellier 1750. Gest. zu Aukona auf der Reise 1798.) VI. 107.

Brun des Beaunes. XIV. 344.

Brunner, *Joseph*. (Ober-Bergverweser zu Bodenmais. Geb. zu Griesbach in Nieder-Baiern 1764. Gest. 1807.) XII. 152. XIII. 223. 224.

Brunus, *Vincentius*. (Philosoph. Aus Melfi im Neapolitanischen. Lebte im Anfange des 17. Jahrhunderts.) XVI. 195.

Brusch, *Kaspar*. (Gekrönter Poet. Geb. zu Schlackenwald in Böhmen 1518. Wurde bei Windsheim 1559 ermordet.) XIV. 89.

Bruun-Neergaard, *T. C.* (Ein Däne. K. Dän. Kammerherr. Privatisirend in Paris.) XIV. 505. 506. 657. * XVI. 289. *

de Bruyn, *Cornelis*. (Ein Maler aus Belgien.) XIV. 865.

Brydone, *Patrik*. (Esquire. Mitgl. d. k. Gesellschaft d. W. zu London.) XIV. 682. 688. 689.

Buache, *J. H.* (Geographe des Ministeur. d. Aeußern in Frankreich (?) XIV. 884.

von Buch, *Leopold*. (Dr. der Philos. Mitgl. der Akad. der W. zu Berlin.) XIV. 308. 519. 715. XVI. 326.

Bucher, *Samuel Friedrich*. (Professor der Alterthümer zu Wittenberg, dann Konrektor zu Zittau. Geb. zu Rengersdorf in der Lausitz 1692. Gest. 1765.) XVII. 21.

Bucher, *Urban Gottfried*. (Lebte in der Mitte des 18. Jahrhunderts.) XIV. 186.

Bucholz, *Christian Friedrich*. (Dr. der Philosophie. Apotheker zu Erfurt. Geb. zu Bernburg.) XI. 26.

Buchoz, *Pierre Joseph*. (Dr. der Med. und Philos. zu Nancy. Geb. zu Metz 1731.) VI. 48. 49. IX. 17. XIV. 332. 332. a. * 332. b. * 333. 334. 358. * 365. * 374. 375. 376. 377.

Buck, *Johann Friedrich*. (Dr. der R. u. Prof. d. Math. zu Königsberg. Geb. daselbst 1722. Gest. 1786.) XIII. 115.

Bucquet, *Jean Baptiste Michel*. (Dr. d. Med. zu Paris. Geb. daselbst 1747. Gest. 1780.) XII. 68.

Buda, *Giuseppe Lomb*. XIV. 621.

Büchner, *Andreas Elias*. (Dr. und Prof. d. Med. zu Erfurt, dann zu Halle. K. Preuss. Geh. Rath. Präsid. der k. Akademie d. Naturforscher. Geb. zu Erfurt. 1701. Gest. 1769.) IX. 5. *

Büchner, *Johann Gottfried*. (Gräfl. Reuss. geheimer Archivarius und Rath. Geb. zu Erfurt 1696. Gest. 1749.) XIV. 191.

Bünting, *Philipp Johann*. (Lebte gegen das Ende des 17. Jahrhunderts.) XVII. 196.

Büttner, *Daniel*. XVI. 92.

Büttner, *David Sigismund*. (Diakonus zu Querfurt.) XIV. 226. * XVII. 17. 127.

de Buffon, *George Louis le Clerc* Comte. (Vorsteher des botanischen Gartens zu Paris. Mitgl. der Akad. der Wiss. daselbst. Geb. zu Montbard in *Burgund* 1707. Gest. zu Paris 1788.) XII. 100. 100. * 101. 102. XIII. 125. 126. 127. 128. 131. 269.

Bulifon, *Antonio*. (Buchhändler zu Neapel. Geb. in Frankreich 1640. Gest. - - -.) XIV. 585. 586.

Burghart, *Gottfried Heinrich*. (Dr. d. Med. Prof. der Mathem. u. Physik zu Brieg. Geb. zu Reichenbach in Schlesien 1705. Gest. 1776.) XIV. 302.

Burmester, *Johann Heinrich*. XVI. 331.

Burnet, *Thomas*. (Erst Dr. der Med. und k. Grosbr. Leibarzt, dann *Master of the Charterhouse*. Geb. zu Richmond 1632. Starb 1715.) XIII. 12. 13. 14. 22.

Burtin, *François Xavier*. (Kaiserl. Rath, Protomedikus der Niederlande und prakt. Arzt zu Brüssel.) XIV. 704. XVII. 60.

Bush, *J.* XIV. 424.

Bushell. XII. 5.

Byfielde. (Dr.) XIII. 33.

C.

Cadet, le jeune. (Parlaments-Advokat zu Paris.) XIV. 547.

Caesalpinus, *Andreas*. (Prof. der Med. und Botan. zu Pisa, dann Leibarzt des Pabstes. Geb. zu Arezzo 1519. Gest. zu Rom 1603.) III. 34.

Caesius, *Bernardus*. (Ein Jesuit. Aus Modena. Prof. der Theol. und Philos. daselbst. Gest. 1630 im 49. J.) III. 47.

Camerarius, *Elias*. (Dr. und Prof. der Med. zu Tübingen. Geb. das. 1672. Gest. 1734.) XIII. 27. 29. 30. 31.

Camper, *Peter*. (Prof. der Med. und Anat. zu Franeker, nachher zu Amsterdam, endlich zu Gröningen. Geb. 1722. Gest. 1789.) VI. 102. ** 103. 104.

v. Cancrin, *Franz Ludwig*. (Aus Breitenbach im Darmstädtischen. K. Russ. Staatsrath und Bergwerks-Direktor zu St. Petersburg. Ritter des St. Annen- und Wladimir-Ordens. Geb. 1738.) XIV. 49. 279. XVI. 445.

Candida, *Wilhelm*. XVI. 357.

Cantor, *Johann Chrysostomus*. (Ehedem Benediktiner zu Banz, dann Pfarrer und Distrikts-Schulinspektor zu Ober-Ailsfeld im Bambergischen. Geb. zu Lichtenfels 1775. Gest. 1815.) XIII. 233.

Cappeller, *Moriz Anton*. (Arzt und Senator in Luzern. Geb. daselbst 1685. Gest. 1769.) IX. 2. XIV. 472.

Capuanus, *Leonhard*. XIV. 550.

Digitized by Google

Cardanus, *Hieronymus.* (Dr. der Med. Prof. der Mathem. zu Mailand. Geb. zu Pavia 1501. Gest. zu Rom 1575.) III. 17. XVI. 192.

Carl, *Johann Samuel.* (Architect des Königs von Dänemark. Geb. zu Oehringen 1676. Gest. zu Melldorf in Dittmarsen 1757.) XVII. 79.

von Carosi, *Johann Philipp.* (Besitzer eines Guts unweit Beuthen an der Schlesischen Grenze, früher k. Polu. Hauptmann und Bergwerks-Direktor zu Warschau. Geb. zu Rom 1744.) XIV. 136. 724. 725. XVI. 374. 375.

Cartheuser, *Friedrich August.* (Dr. und Prof. der Med. zu Giessen und Hessen-Darmst. Bergrath. Geb. zu Halle in S. 1734. Gest. zu Schierstein 1796.) VI. 50. XII. 47. XIV. 195.

Cartheuser, *Johann Friedrich.* (Dr. und Prof. der Med. zu Frankf. a. d. O. Geb. zu Hayne in der Grafschaft Stollberg 1704. Gest. 1777.) XVI. 273. 285. XVII. 87.

Caryophilus, *Blasius* (auch Biagio Garofolo). (Ein Rechtsgelehrter. Geb. zu Neapel 1677. Gest. zu Wien 1762.) II. 3. 4.

Casali, *Gregor.* (Ein Ital. Graf.) XVI. 98.

von Caspers, *Karl.* (Ingenieur-Obristlieutnant zu München. Geb. zu Mannheim 1744.) XVI. 446.

Cassanione, *Johann.* (Wahrscheinlich ein Italiener; lebte in der letzten Hälfte des 16. Jahrhunderts.) XVII. 65.

Castelli, *Pietro.* (Prof. der Med. zu Rom, dann zu Messina. Geb. zu Rom. Gest. 1662.) XIV. 570.

Castillon, *Jean Louis.* (Advokat. Geb. zu Toulouse.) XIII. 271. †

Catcott, *A.* XIII. 104.

Catcott, *George Symes.* (Unter-Bibliothekar zu Bristol. Geb. 1728. Gest. 1803.) XIV. 440. *

Cavallo, *Tiberius.* (Ein Neapolitaner. Lebte in London. Mitgl. d. k. Gesellsch. der Wiss. daselbst.) XII. 112. 112. * 113.

Cavanilles, *Anton Joseph.* (Ein Spanischer Geistlicher. Prof. der Botanik zu Madrit.) V. 35.

Cellius (Cellio), *Marcus Antonius.* (Professor der Astronomie zu Rom. Lebte in der letzten Hälfte des 17. Jahrhunderts.) XVI. 113.

Cermelli, *Pier-Maria.* XIV. 539.

Chambon. (Dr. der Med. Leibarzt des Königs von Polen, dann prakt. Arzt zu Paris. Geb. zu Grignan in der Provence 1647. Gest. 1732.) XII. 10. *

Chappe d'Auteroche, *Jean.* (Abbé, Astronom und Mitgl. der Akademie zu Paris. Geb. zu Mauriac in Auvergne 1728. Gest. in Kalifornien 1769.) XIV. 747.

Charleton, *Walther.* (Dr. der Med. und Arzt zu London, Präsident des Medizinal-Kollegiums daselbst. Geb. zu Shepton-Mallet in Sommerset 1619. Gest. auf Jersey 1707.) III. 55.

Charpentier, *Johann Friedrich Wilhelm.* (K. Sächs. Berghauptmann und Prof. zu Freiberg. Geb. zu Dresden 1738. Gest. 1805.) XIII. 217. XIV. 200. 220. 310.

Chemnitz, *Johann Heinrich* (*Hieronymus*). (Gernionsprediger in Kopenhagen. Aus dem Brandenburgischen. Geb. 1730. Gest. 1800.) XIV. 866.

Chesnecophorus, *Johannes.* (Prof. der Physiol. zu Upsal. Geb. in der Provinz Nerike 1581. Gest. 1635.) XVI. 3.

Chiarugi, *Vicenzo.* XII. 80.

Chifflctius, *Johannes.* (Advocat in Besancon und Kenonikus zu Tournay. Lebte im 17. Jahrhundert.) XVI. 207.

Childrey, *Joshua.* (Prof. der Theologie zu Oxford. Geb. zu Feversham in Kent. Gest. 1670.) XIV. 400. 401.

Chladni, *Ernst Florenz Friedrich.* (Dr. der Rechte, privatisirte zu Wittenberg. Geb. daselbst 1756.) XVI. 344.

du Choul, *Jean Guillaume.* (Ein Franzöe. Edelmann, aus Lyon stammend. Lebte im 16. Jahrhundert.) XIV. 454.

Christ, *Johann Ludwig.* (Ober-Pfarrer zu Kronberg bei Frankfurt am Main. Geb. zu Oehringen 1739. Gest. 1814.) XIII. 160.

Ciampinus, *Johannes.* (Dr. der Rechte. *Secretarius brevium* einiger Päbste. Geb. zu Rom 1633. Gest. daselbst 1698.) XVI. 105.

Clairaut, *Alexis Claudius.* (Mathematiker. Mitgl. der Französ. Akademie der Wiss. Geb. zu Paris 1713. Gest. 1765.) XIII. 62.

Claius, *Melchior Gottlieb.* XIV. 156.

Claparède, *David.* (Pfarrer und Prof. der Theol. zu Genf. Geb. das. 1727.) XIII. 275. **

Clarke, *William.* (Königl. Grof brtt. Leibarzt zu London. Lebte in der letzten Hälfte des 17. Jahrhunderts.) XVI. 387. 388.

Clauderus, *Gabriel.* (Dr. der Med. und prakt. Arzt zu Altenburg. Geb. daselbst 1633. Gest. 1691.) XVI. 458.

de Clavo, *Etienne.* (Arzt und Philosoph zu Paris. Lebte in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts.) XVI. 84.

Clettius, *Vitus.* XVI. 21.

Clusius (auch de l'Ecluse), *Karl.* (Dr. der Med. Prof. der Botan. zu Leyden. Geb. zu Arras 1526. Gest. 1609.) XVI. 243.

Clutius, *Augerius* (oder Auger Cluyt). (Prof. der Botan. zu Leyden.) XVI. 368.

von Cobres, *Joseph Paul.* (Kaufmann zu Augsburg, Maltheser Ritter, kaiserl. Rath. Geb. zu Venedig 1749.) XIV. 281.

Cohausen, *Johann Heinrich.* (Dr. der Med. Fürstl. Münsterscher Amtsarzt der Aemter Horstmar und Absue. Geb. zu Hildesheim 1665. Starb 1750.) XVI. 88.

Colini, *Cosmas Alexander.* (K. Baier. geh. Sekretär u. Direktor des Museums zu Mannheim. Geb. zu Florenz 1727. Gest. 1806.) XIII. 273. 274. XIV. 273. 274. XVI. 377.

Collet Descotils s. Descotils.

Colonne, *François Marie Pompée.* (Natürlicher Sohn des Fürsten von Gallicano und Grafen von Sarno Pompeji Colonna. Mathematiker, Physiker und Astronom in Paris. Geb. zu Rom 1644. Verbrannte 1726.) XIII. 55. *

Columna oder Colonna, *Fabius.* (Dr. der Rechte aus Neapel. Geb. 1567. Gest. um die Mitte des 17. Jahrhunderts.) XVII. 8. 108.

de Comitibus (oder *Conti*), *Ludovicus.* (Ein Italienischer Arzt und Chemiker im 17. Jahrhundert.) XVI. 49.

Concius, *Andreas.* (Professor der Mathematik zu Königsberg. Geb. zu Narsim in Preußen 1628. Gest. 1682.) XVI. 139.

de la Condamine, *Charles Marie* Chevalier. (Astronom. Mitgl. der Franz. Akad. und der meisten Europ. Gesellsch. Ritter des Lazarus-Ordens. Geb. zu Paris 1701. Gest. daselbst 1774.) XIV. 906.

Connor, *Bernhard.* (Dr. der Med. Mitgl. d. k. Gesellsch. d. Wiss. zu London. Aus England. Auf Reisen in Italien, Frankreich etc. dann k. Polnischer Leibarzt. Lebte am Ende des 17. Jahrhunderts.) XIV. 551. 552.

Conring, *Hermann.* (Dr. der Med. und Philos. Prof. der Med. zu Helmstädt. K. Dän. Staatsrath, k. Schwed. Leibarzt etc. Geb. zu Norden in Ostfriesland 1606. Gest. 1681.) XVI. 5.

Coquebert-Montbret, *Antoine J.* (*Membre du Conseil des poids et mesures.* Ehemal. General-Kommissair der Rhein-Okturey. Mitgl. der Ehrenlegion.) V. 26.

Digitized by Google

Corazzi, *Herkules.* (Olivetaner Mönch. Professor d. Mathematik zu Turin. Geb. in Bologna. Gest. 1726.) XV. 4.

Cordus, *Valerius.* (Arzt. Geb. zu Simmershausen 1515. Gest. 1544 zu Rom auf der Reise.) XIV. 46.

Corvao, *Alberto.* XIV. 691.

Correa da Serra, *Joseph.* (Aus Portugal, jetzt in Philadelphia.) IV. 56.

Cortenovis, *Angelo Maria.* XVI. 370.

Coschwitz, *Georg Daniel.* (Prof. der Anatomie und Botanik zu Halle. Geb. zu Conitz in Preußen. Gest. 1729.) XVII. 132.

da Costa, *Emanuel Mendes.* XII. 45. 50.

Costantini, *Giuseppe Antonio.* (Advokat.) XIII. 66.

la Coste s. Lacoste.

Cotte, *L.* (Ehemals Kanonikus, dann Conservateur der National-Bibliothek zu Paris, nachher zu Montmorency. Gest. 1815 im 75. J. s. Alters.) XII. 115.

Coxe, *William.* (Mag. der sr. K. Kaplan des Bischofs von Salisbury, Prebendär von Sarum, Rektor (geistliche Würde) zu Bemerton und Stourton, Mitgl. der k. Gesellsch. der Wiss. zu London. Geb. daselbst 1747.) XIV. (392.) 501. 502.

Cramer, *Ioseph Anton.* (Exjesuit. Prof. der Mathem. zu Hildesheim. Geb. zu Paderborn 1737. Gest. 1794.) XIV. 153.

Cramer, *Ludwig Wilhelm.* (Bergrath zu Daden in der Grafsch. S. Altenkirchen, dann Ober-Bergrath in Wiesbaden, jetzt Hofgerichtsrath zu Dillenburg.) XIV. 286. 287.

v. Crell, *Lorenz Florenz Friedrich.* (Dr. der Med. und Phil. H. Braunschw. Lüneb. Bergrath. Prof. der Med. zu Göttingen, früher zu Helmstädt. Geb. daselbst 1744. Gest. 1816.) V. 6 — 12. XI. 25. XII. 105. 106. XIII. 212. 213. XIV. 438. XV. 26. 27.

Croft, *Herbert.* (Bischof von Hereford.) XIII. 17.

Cron, *I. E.* (Pfarrer zu Neustadt a. d. H.) XIV. 268.

Cronstedt, *Axel Fredric.* (K. Schwedischer Bergmeister zu Wester-Bergslagen. Mitglied der Akad. der Wiss. zu Stockholm. Geb. in Südermanland 1722. Gest. 1765.) XII. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. XIV. 803.

Crucius (oder a Cruce), *Vincentius Alsarius.* (Ein Genueser. Prof. d. Med. zu Bologna, dann zu Rom. Leibarzt des Pabstes Gregor XV. Schrieb um das J. 1600.) XIV. 569.

Csiba, *Stephan.* (Ein Ungarischer Adliger. Jesuit.) XIV. 836.

Cullen, *Charles.* (In Edinburg.) XVI. 401. 402.

Cuvier, *George.* (Prof. d. vergl. Anatomie u. Naturgeschichte zu Paris u. beständiger Sekretär d. Instit. Ritter der Ehrenlegion. Geb. zu Montbeillard 177--.) I. 24. IV. 56. 59. VIII. 15. XIV. 355. XVII. 100. 100. * 101.

D.

Daezel auch Daetzl, *Georg Anton.* (Exjesuit. Prof. der Forstwiss. zu Landshut. Geb. zu Furth in Baiern 1752.) XVI. 444.

von Dalberg, *Johann Friedrich Hugo,* Freiherr. (Bruder des Fürsten Primas. Kurtrierischer Geh. Rath, Domherr zu Trier, Speier und Worms. Geb. 175--. Gest. zu Aschaffenburg 1812.) XVI. 355. *

Dale, *Samuel.* (Apotheker zu Braintree in Essex, dann Arzt in Bocking. Gest. 1739 im 80. J.) XIV. 416. 417.

Dallas, *R. C.* (Esquire.) XIII. 285. *

D'Amato, *P. Gaetano.* XIV. 598.

von Danckelmann, *Adolph Albert Friedrich Wilhelm* Freiherr. (Vordem Sächs. Koburg. Oberbergrath, dann privatisirend in Weimar. Geb. zu Chinchura in Bengalen 1779.) XIII. 192.

D'Arcet, *Jean.* (Dr. d. Med. Prof. der Physik und Chemie am *Collége de France,* Präsident der med. Société zu Paris. Mitgl. d. Erhaltungsconseils. Mitgl. des Instituts. Geb. zu Dousaix im Dep. der Landes 1725. Gest. zu Paris 1801.) XI. 2. XIV. 386. 387. XVI. 346.

D'Argenville, *Antoine Joseph Desallier.* (Rechnungsführer in Paris. Geb. zu Paris 1680. Gest. 1765.) XII. 22. 23. XIV. 329. 330. XVII. 150. *

D'Arlac. (Prof. der Botanik zu Aix.) XIV. 382.

Daubenton, *Louis Jean Marie.* (Dr. d. Med. Prof. d. Naturgesch. am *Collége de France.* Mitgl. des Erhaltungsconseils und des Instituts zu Paris etc. Geb. zu Montbar in Bourgogne 1716. Gest. zu Paris 1799.) XII. 103. 153. 159.

Daubuisson, *J. F.* (*Ingenieur au Chef des Mines, Adjoint aux Collections du Conseil des Mines à Paris.*) XIII. 176. XIV. 213. 224.

Davila, *Peter.* (Prof. und Inspekt. des k. Naturalien-Kabinetts zu *Madrid.* Gest. 1786.) XV. 20.

Debes, *Lucas Jakobson.* (Pfarrer auf den Farör-Inseln. Geb. 1623. Gest. 1670.) XIV. 7.

Decker, *August Heinrich.* XV. 15.

Defay (Boutheroue), *François Simon.* (Prof. der Naturgeschichte an der Zentralschule des Dep. d. Loiret. Geb. zu Orleans 1736.) VI. 87. XIV. 349.

Degen, *Karl Ferdinand.* (Instruktor eines Prinzen von Dänemark zu Kopenhagen.) IV. 57.

Degner (auch Degener), *Johann Hartmann.* (Dr. der Med., prakt. Arzt zu Elberfeld, dann Stadtphysikus, prakt. Arzt nachher Bürgermeister zu Niemägen. Geb. zu Schweinfurt 1687. Gest. 1756.) XVI. 433. 434. 435.

Delamétherie, *Jean Claude.* (Dr. d. Med. zu Paris. Geb. 173--.) V. 3. 4. VI. 113. XII. 98. 106. XIII. 202. 203. XIV. 918.

D'Elhuyar (oder de Lhuyart, auch de Luyard), Don *Juan Josef* und Don *Fausto.* (Brüder. Don Fausto war k. Span. General-Direktor aller Bergwerke in Mexiko.) XVI. 401. 402.

De l'Isle, *Romé* s. im R.

Delius, *Christian (Christoph) Traugott.* (Ober-Bergamts-Assessor im Banate, dann Hof-Kommissionsrath bei dem Berg- und Münzwesen zu Wien. Geb. zu Wallhausen in Thüringen 1728. Gest. auf der Reise zu Florenz 1779.) XIII. 118.

von Delius, *Heinrich Friedrich.* (Dr. und Prof. der Med. in Erlangen. Präsident der k. Akad. der Naturf. Geb. zu Wermigerode 1720. Gest. 1791.) XIII. 67.

De Luc, *Jean André.* (Vorleser der Königin von England zu Windsor. Mitglied der k. Gesellsch. d. Wiss. zu London und Dublin. Einige Zeit Prof. der Geologie zu Göttingen. Privatisirte in Braunschweig und Berlin. Geb. zu Genf 1727.) XIII. 135. 136. 137. 138. 138. * 138. ** 139. 140. 189. 228. XIV. 167. * 495. 671. 672. XVI. 548.

Dembscher, *Francesco.* (In Venedig. Ober-Aufseher der Venetianischen Bergwerke.) XII. 72.

Demeste. (Mitgl. der ehemaligen Nachsetzungs-Gesellschaft zu Lüttich und Korresp. der ehemaligen königl. med. Gesellsch. zu Paris.) VI. 75. 76.

Denso, *Johann Daniel.* (Prof. und Rektor der Schule zu Wismar. Geb. zu Neu-Stettin 1708. Gest. 1795.) V. 1. 2. VI. 19. 20. XII. 26. XIII. 209. XIV. 193.

Digitized by Google

Dentand, *Pierre Gideon.* (Mitgl. der Soc. zu Harlem. Geb. zu Genf 1750. Gest. 1780.) XIV. 671.

Derham, *William.* (Dr. der Theologie u. Kanonikus zu Windsor, Pfarrer zu Upminster in Essex, Mitglied der k. Gesellschaft der Wissenschaften zu London. Geb. 1657. Gest. 1735.) XIII. 43.

Descotils Collet, *H. V.* (*Ingenieur des Mines* und Professor zu Paris.) IV. 56. V. 26.

Desfontaines, *René Louiche.* (Prof. der Botanik am Museum zu Paris. Mitgl. des Instituts.) IX. 18.

Deslandes. VI. 21.

Desmarest (auch des Marets), *Nicolas.* (Prof. der Künste und Handwerke zu Paris, Mitgl. des Instituts. Geb. zu Soulaire bei Bar sur Aube 1725. Gest. 1815.) XIII. 268. †

Desvaux, *A.* (Mitglied der Nachsetzungs-Gesellschaft zu Poitiers.) XII. 167.

Detsy, *S.* XIII. 122.

Dettier. (*Ci-devant Député de l'Oarthe.*) XIV. 289.

Deusing, *Anton.* (Dr. und Prof. der Med in Harderwyk, dann zu Gröningen. Geb. zu Meurs 1612. Gest. 1666.) XVII. 66.

Didelot, *Nicolas.* (Arzt zu Remiremont.) XIV. 363. *

de Dietrich, *Philippe Fréderic* Baron. (Maire von Strasburg, Mitgl. der Akademie zu Paris, Baumgraf von *de la Roche* etc. Gest. 1795.) V. 21. XIII. 159. XIV. 365. 378. 391. 514.

Dieze, *Johann Andreas.* (Prof. der Philos. zu Göttingen, dann Hofrath und Bibliothekar zu Mainz. Geb. zu Leipzig 1729. Gest. 1785.) XIV. 822. 898.

Dikinson, *Edmund.* (Dr. der Med. zu London, Leibarzt des Königs Karl II.) XIII. 39.

Dillon, *John Talbot.* (Aus Irland. Römischer Reichsgraf. Mitgl. d. k. Gesellsch. d. Wiss. in Irland.) XIV. 825. 826.

Dimberg, *Sven.* (Prof. der Mathematik zu Abo, dann zu Dorpat.) XVI. 63.

Dioscorides, *Pedacius.* (Ein Arzt. Von Anazarbe in Cilicien. Lebte wahrscheinlich um das Jahr 40 nach Chr. Geb.) III. 5.

Diruf, *Christoph Joseph.* (Dr. und Prof. der Med. zu Bamberg.) XVI. 352.

Dittmar, *L. P. F.* XIV. 151.

Doellinger, *Ignatz.* (Dr. und Prof. der Med. zu Würzburg. Geb. zu Bamberg 1770.) XIII. 231.

Doering, *Sebastian Iohann Ludwig.* (Dr. der Med. Prof zu Herborn. Geb. zu Kassel 1773.) V. 39.

von Dohm, *Christian Konrad Wilhelm.* (Kammer-Präsident zu Heiligenstadt. Geb. zu Lemgo 1751.) XIV. 869.

Dolce (oder Dulcis), *Lodovico.* (Ein Dichter aus Venedig. Gest. daselbst 1568 im 60. J.) XVI. 194.

de Dolomieu, *Deodat Guy Sylvain Tancrède (Gratet).* (Malteser Ritter. Mitgl. des Instituts zu Paris. Prof. der Naturgeschichte bei der Bergwerksschule und dem Museum zu Paris. Geb. 1750 im Dep. de l'Isère. Gest. 1801 zu Chateauneuf bei Lyon.) XII. 200. 201. XIII. 283. XIV. 371. 505. 506. 544. 556. * 557. 558. 698. 699. 700. XV. 46. XVI. 119.

Donati, *Vitaliano.* (Dr. zu Venedig.) XIV. 637.

Dondi Orologio, Marchese *Antonio Carlo.* XIV. 650.

Douglas, *James.* (Ein Geistlicher in England. Mitglied der Alterthums-Gesellschaft zu London und des St. Peters-Kolleg. zu Cambridge, Kaplan des Prinzen von Wallis.) XIII. 161.

Doulcet. VIII. 18.

Dralet. (*Conservateur des Eaux et Forêts de la 15 Division.*) XIV. 396. *

Drapiez, *A.* (Prof. der Chemie zu Lille.) XII. 181.

Drechsler, *Friedrich Christian.* XII. 217.

de Dreo, *Etienne* Marquis. (In Paris.) XV. 52.

le Dreux, *Pierre François.* (Apotheker im *Hôtel Dieu* zu Paris.) XII. 44.

Dryander, *Jonas.* (Aus Schweden. Bibliothekar der k. Gesellsch. d. Wiss. zu London. Geb. 1748.) I. 21.

Dubois, *Jean Baptiste.* (Hofrath des Königs von Polen und Bibliothekar zu Warschau, dann Prof. der Agrikultur zu Paris. Geb. zu Fauçigny bei Dijon 1753.) XIII. 101. XVI. 238.

Ducarla (auch du Carla), XIII. 153. * 153. a. * 275. *

Duguat, *Abbé.* XV. 20.

Duhamel s. du Hamel.

Dulac s. Alléon du Lac.

Duméril, *A. M. Constantin.* (Prof. der Anat. und Physiol. zu Paris, Mitglied mehrerer gelehrten Gesellschaften.) VIII. 15. XII. 226.

Dupain-Triel, *Jean Louis.* (Ehemaliger Ingenieur-Geograph des Königs von Frankreich. Geb. zu Paris 1724. Gest. - - -) XIV. 335. 336.

Duperron de Castera. XIV. 592.

Duraeus, *Samuel.* XVI. 313.

Durand, *David.* (Franz. Prediger zu St. Martin in London. Aus Pargoire in Agde in Frankreich.) III. 7.

Dureau de la Malle, *A.* XIV. 884.

Dutens, *Louis.* (Ehemaliger Gesandter des Königs von England am Turiner Hofe, k. Großbrittannischer Historiograph, wohnhaft zu London. Mitglied der k. Gesellsch. der Wiss. daselbst. Geb. zu Tours 1730.) XVI. 236. 237.

Duval, *Amaury.* (Sekretär der Franz. Gesandtschaft zu Neapel und zu Malta.) XIV. 567.

Duvergé. (Arzt und ehemaliger Inspektor der Militär-Spitäler zu Tours. XIV. 345. *

E.

Ebel, *Johann Gottfried.* (Dr. der Med. Helvetischer Bürger. Geb. zu Frankfurt an der Oder.) XIII. 239. 240. XIV. 507. 508.

Ebeling, *Christoph Daniel.* (Prof. der Geschichte zu Hamburg. Geb. 1741.) XIV. 732.

Ebeling, *Johann Dietrich Philipp Christian.* (Dr. der Med. Physikus zu Parchim. Geb. zu Lüneburg 1753. Gest. 1795.) XIV. 430.

Eckstorm, *Henrich.* (Rektor, Prior und Pfarrer im Kloster Walkenried. Geb. zu Elbingerode 1557. Gest. 1623. XIII. 257.

Edwards, *George.* (Dr. der Medizin.) XII. 71.

Egede, *Hans.* (Aus Norwegen. Missionär auf Grönland. Geb. 1686. Gest. zu Stubekiöbing auf d. Insel Falster 1758. XIV. 894.

Egede, *Paul.* (Ein Sohn des oben genannten, Bischof und Missionär in Grönland.) XIV. 912. 913.

Eggers, *Christian Ullrich Detlev.* (Prof. der Kameral-Wiss. und des Staatsrechts zu Kopenhagen. Geb. zu Itzehoe 1758. Starb zu Altona 1813 als Ober-Präsident, Ritter vom Danebrogorden und Reichs-Freiherr.) XIV. 43.

Egriés. XIV. 922.

Ehrhart, *Balthasar.* (Dr. der Med. Physikus und prakt. Arzt in Memmingen. Starb vor 1757.) XVII. 47. 134.

Ehrmann, *Friedrich Ludwig.* (Licentiat der Rechte und Lehrer der Physik und Chemie zu Strasburg. Geb. daselbst 1741. Gest. 1800.) XI. 12. 13.

Ehrmann, *Theophilus Friedrich.* (Privatisirender Gelehrter zu Strasburg, Stuttgart und Weimar. Geb. zu Strasburg 1762. Gest. zu Weimar 1811.) XIV. 889.

Digitized by Google

Eidous, *Marc Antoine.* (Aus Marseille. Ehemaliger Ingenieur in Spanischen Diensten. Gest. 17--.) XIV. 875. 903.

Ekeberg, *Karl Gustav.* (Kapitain der k. Admiralität und Ostindischen Kompagnie. Ritter des Wasaordens. Mitgl. der Akad. der Wiss. zu Stockholm. Geb. 1716. Gest. in Upland 1784.) XIV. 876. 877.

Ekkard, *Friedrich.* (Dr. Königl. Dän. Bibliothek-Sekretär. Mitglied der Gesellsch. der Wiss. in Norwegen.) XIV. 45. *

Elhuyar s. im B.

Eller, *Johannes Theodor.* (Dr. der Med. K. Preuss. geh. Rath und Leibarzt zu Berlin. Mitgl. der Akad. der Wiss. daselbst. Geb. zu Pleskau im Anhalt-Bernburgischen 1689. Gest. 1760.) XV. 6.

Emmerling, *Ludwig August.* (Vordem Bergingenieur zu Thal-Itter im Darmstädtischen, jetzt Hof-Kammerrath in Giessen.) XII. 133.

Encelius oder Encelinus, *Christophorus.* (Ein Arzt. Aus Salfeld. Lebte im Anfange des 16. Jahrhunderts.) III. 19.

von Ende, *F. A.* (Ober-Appellations-Rath zu Zelle.) XVI. 351.

Engelbrecht, *Christian August.* (Bergamts-Aktuar und Hauthaltungs-Protokollist zu Freiberg. Geb. in Dresden. Gest. zu Freiberg 1806 im 28. Jahre. XIII. 207.

Engelbrecht, *Johann Andreas.* (Dispacheur (Strandrichter) zu Bremen. Geb. zu Hamburg 1733. Gest. 1803.) XIV. 826.

Engelbronner, *C. C. E.* XV. 31.

von Engeström, *Gustav.* (Münzwardein, k. Schwedischer Bergrath und Mitgl. der Akad. der Wiss. zu Stockholm.) I. 8. XI. 10. XII. 45. 46. XIV. 810.

Erastus, *Thomas.* (Dr. der Med. Prof. zu Heidelberg, dann zu Basel. Geb. zu Augenen in der Herrschaft Badenweiler 1523. Gest. 1583.) XIV. 266.

Ercker, *Lazarus.* (Kaiserl. Ober-Bergmeister.) III. 30. 31.

Erndl (auch Erndtel), *Christian Heinrich.* (Dr. der Med. Aus Dresden. K. Poln. Leibmedikus und prakt. Arzt in Warschau. Gest. zu Dresden 1734.) XIV. 721.

Ersch, *Johann Samuel.* (Prof. der Geographie und Statistik und Bibliothekar zu Halle. Geb. zu Groß-Glogau 1766.) I. 18 19.

Erxleben, *Johann Christian Polykarp.* (Dr. und Prof. der Philosophie zu Göttingen. Geb. zu Quedlinburg 1744. Gest. 1777.) XII. 191.

Eschenbach, *Christian Gotthold.* (Dr. der Med. und Prof. der Chemie zu Leipz. Geb. daselbst 1753.) XIII. 203.

Esmark, *Jens.* (Ober-Bergamts-Assessor zu Kongsberg.) XIV. 857.

Esper, *Eugen Johann Christoph.* (Prof. der Philosophie zu Erlangen. Geb. zu Wunsiedel 1742. Gest. 1810.) XII. 184.

Esper, *Johann Friedrich.* (Superintendent zu Wunsiedel. Geb. zu Dronfenfeld im Fürstenthume Bayreuth 1732. Gest. 1781.) XVII. 89.

Estner, *Franz Joseph Anton.* (Abbé in Wien. Geb. zu Schillingsfürst im Hohenlohischen 1739. Gest. 1801.) XII. 136. 193.

Eurelius, *Gunno.* (Magister der Philosophie. Königl. Schwedischer Landmesser in Liefland. Aus dem Schwedischen Dahlande gebürtig.) XVI. 149.

Evenstad, *Ole.* (Distrikts- oder Lehnsvoigt und Landwirth in Aasmods Kirchspiel in Oesterdalen in Norwegen.) XIV. 713.

Eversmann, *Friedrich August Alexander.* (K. Preuss. Kriegs-Steuer- und Bergrath der Grafschaft Mark zu Wehringhausen bei Hagen. Geb. zu Grebichenstein bei Halle.) XIV. 326. *

F.

Fabbroni, *Giovanni.* (Unter-Direktor des Kabinetts der Physik und Naturgeschichte zu Florenz.) XVI. 419.

Faber, *Johann.* XVI. 138.

della Fabra, *Aloysius.* (Dr. und Prof. der Med. zu Ferrara. Geb. daselbst 1655. Gest. 1723.) XVI. 6.

Fabricius, *Georg.* (Rektor der Schule in Meissen. Geb. zu Chemnitz 1516. Gest. 1571.) III. 23.

Fabricius, *Johann Albert.* (Dr. der Theologie, Prof. der Beredsamkeit zu Hamburg. Geb. zu Leipzig 1668. Gest. 1736.) XII. 15.

Fabricius, *Philipp Konrad.* (Dr. und Prof. der Med. zu Helmstädt. Geb. zu Butzbach 1714. Gest. 1774.) XIV. 269.

Fabricius, *Thomas Balthasar.* (Dr. und Prof. der Med. zu Kiel. Geb. daselbst 1774.) XI. 32.

Falcone, *Scipio.* (Aus Neapel.) XIV. 574. *

delli Falconi, *Marco Antonio.* XIV. 548.

Falk, *Johann Peter.* (Starb 1774.) XIV. 758.

Fallopius, *Gabriel.* (Prof. der Anatomie zu Padua. Geb. zu Modena 1523. Gest. 1562.) III. 21.

Fanestrus, *Andreas Marcolinus.* (Ein Italienischer Arzt und Schüler des Fallopius. Aus Fanester.) III. 21.

Faujas-Saint-Fond, *Barthelemy.* (Prof. der Geologie am Museum zu Paris.) III. 29. IV. 59. XIII. 235. 277. 278. XIV. 361. 369. 441. 442. 567. 705. 706. XVI. 371. 372. 446 447. (XVII. 62.) XVII. 90. 91.

Faust, *Iren.* XII. 9.

le Febure oder le Fevre de Villebrune, *Jean Baptiste.* (Dr. der Med. Prof. der Chemie und Physik etc. zu Paris.) XIV. 694. *

Fenutus, *Anton.* III. 27.

von Ferber, *A. C.* (Bergkommissions-Rath zu Freiberg. Aus Dresden.) VI. 63.

Ferber, *Johann Jakob.* (K. Preuss. Ober-Bergrath. Mitgl. der Akad. der Wissensch. zu St. Petersburg und zu Berlin. Geb. zu Katlakrona 1743. Gest. zu Bern 1790.) VI. 56. 68. 69. XII. 98. XIII. 178. XIV. 72. 73. 255. 271. 351. 433. 513. 514. 515. 726. 757. 842. 852.

Fernandez, *Domingo Garcia.* (Dr. zu Madrit.) V. 35.

Ferner, *Bengt.* (Ritter des Nordstern-Ordens. Mitgl. der Akad. der Wiss. zu Stockholm.) XIII. 111.

Fibig, *Johann.* (Dr. der Med. und Prof. der Naturgesch. zu Mainz. Gest. 1792.) XII. 117. XIV. 769.

Ficcius, *Johann.* XVI. 136.

von Fichtel, *Johann Ehrenreich.* (Thesaurist - Rath zu Hermannstadt, dann Direktor der Bergefälle zu Wien und Siebenbürgischer Gubernialrath. Geb. zu Presburg 1732. Gest. 1795.) VI. 110. XIV. 848. 849. 850. 851.

von Fichtel, *Leopold.* XIV. 620.

Fiedler, *Johannes.* (Diakonus zu Reichenbach im Voigtlande. Geb. daselbst 1612. Gest. 1672.) XVI. 44.

Fiedler, *Karl Wilhelm.* (Apotheker in Kassel. Geb. zu Malchin im Mecklenburgischen 1758.) VIII. 9.

Finnsen, *Hans.* (Bischof zu Skalholt in Island.) XIV. 32.

Fischer, *Christian Gabriel.* (Prof. der Physik zu Königsberg. Geb. daselbst 16--- Gest. 1751.) XIV. 734. 735. 736. 737. XVII. 114. 115. 173.

Fischer, *Daniel.* (Dr. der Med. Arzt in Kasmark, in der Lappau und Zips. Geb. zu Kasmark 1695. Gest. 1746.) XVI. 179. *

Fischer, *Gotthelf.* (Hofrath und Prof. der Naturgeschichte zu Moskau. Ritter des Wladimir-Ordens. Früher Prof. zu Mainz.) XIV. 773.

Fischer, *Jakob Benjamin.* (Waisenhaus-Buchhalter zu Riga. Gest. 1793. im 63. J.) XIV. 756. 757.

ischer, *Johann Andreas.* (Dr. und Prof. der Med. zu Erfurt. Geb. daselbst 1667. Gest. 1729.) XVI. 61. 169.

lade, *Christian Gottlob.* (Konrektor zu Freiberg. Geb. zu Miedisdorf bei Freiberg 1762.) II. 12.

s Flavigny, Vicomte. (Obrist-Lieutenant im Franz. Diensten.) XIV. 823.

exier de Reval, ein angenommener Name, der wahre Verf. ist François Xavier de Feller. (Exjesuit zu Lüttich. Geistlicher Rath des Bischofs von Freysingen. Geb. zu Brüssel 1735. Gest. 1802.) XIII. 272. *

s Florencourt, *Karl Chassot.* (Prof. der Philos. zu Göttingen, dann Herzogl. Braunschw. Bergrath zu Blankenburg. Geb. zu Braunschweig 1757. Gest. 1790.) II. 9.

furl, *Matthias.* (Vordem Bergrath und Inspektor der Porzellanfabrik zu Nymphenburg, jetzt Direktor der 3. Sektion der General-Landes-Direktion zu München etc. Direktor bei der Akad. der Wiss. des Ritter des k. Baier. Zivil-Verdienst-Ordens. Geb. zu Straubingen 1756.) XIV. 56. 57.

s Fontallard, *J. F.* XIII. 164.

orsius, *Sigfrid Arousen.* (Professor der Astronomie und Mathematik zu Upsal, dann Prediger zu Stockholm. Aus Nyland in Finnland. Gest. 1637.) III. 48.

orskahl, *Peter.* (Aus Schweden. Prof. der Theologie und Naturgeschichte zu Kopenhagen. Starb zu Jerim in Arabien 1763.) XIV. 879.

orster, *Georg.* (Sohn v. Joh. Reinh. — Kurf. Mainz. Hofrath und Ober-Bibliothekar, Mitgl. der k. Soc. der Wiss. zu London. Geb. zu Nassenhuben bei Dantzig 1754. Gest. zu Paris 1794.) VI. 86. 164.

orster, *Jakob.* (Prof. und Mineralienhändler zu London. Gestorben daselbst 1813.) XV. 29.

orster, *Johann Reinhold.* (Dr. der Med. Prof. der Naturgeschichte zu Halle. K. Preuss. Geb. Rath. Mitgl. der k. Gesellschaft der Wiss. zu London. Geb. zu Dirschau in Westpreussen 1729. Gest. 1798.) VI. 86. VII. 3. XII. 63. 64. 113. XIII. 203. 204. XIV. 556.

o Fortia d'Urban, *Agricol François Xavier Espric Simon Paul Antoine* Comte. (Vice-Präsid. der Gesellschaft der Agrikult. Wiss. und Künste zu Avignon, Mitgl. des Athenäums von Vaucluse etc. Geb. zu Avignon 1756.) XIII. 247.

'ortis, *Alberto.* (Abt in Venedig. Mitgl. der *Soc. Ital.*, der kais. Akad. der Naturf. etc. Gest. 1803.) XIV. 517. 518. 544. 559. 642. 643. 644. 645. 841. XVI. 119. XVII. 95.

'ougt, *Heinrich.* XIV. 785.

'ourcroy, *Antoine François.* (Dr. der Med. Mitgl. des Instituts zu Paris, Graf, Staatsrath, Kommendeur der Ehrenlegion. Prof. der Chemie am Museum zu Paris etc. Geb. daselbst 1755. Gest. 1809.) V. 21. VIII. 15.

'ournier, *Joseph Leopold.* XVI. 82.

'on Franckenau, *Georg Francus.* (Dr. und Prof. der Med. zu Heidelberg, dann k. Dän. Leibarzt zu Kopenhagen. Geb. zu Neumburg 1644. Gest. 1704.) XVI. 145. 179.

Francus, *Johann.* XVI. 31.

Freiesleben, *Johann Karl.* (Berg-Kommissionsrath zu Eisleben, dann Bergrath und Beisitzer des Ober-Bergamts zu Freiberg. Geb. daselbst 1774.) XIV. 175. 242. XVI. 403.

Frenzel, *David.* (Edelstein-Inspektor zu Chemnitz.) XIV. 219.

Frenzel, *Simon Friedrich.* (Aus Schlesien. Magister der Philosophie u. Adjunkt der philos. Fakultät zu Wittenberg.) XIV. 295. XVI. 53. 103. 335.

Frey de Landres, *Jean Rodolphe.* (Ehemals Obrist-Lieutenant in Franz. Diensten. Mitgl. mehrerer Gesellschaften. Geb. zu Basel 173..) XIV. 507.

von Freygang, *Wilhelm.* (Aus Rußland. *Secretaire interprète du Collége Impérial de Russie au Département des affaires étrangères à St. Petersbourg.*) XVI. 349. 349. *

Fridwaldszky, *Johannes.* (Jesuit.) XIV. 839.

Friedländer, *J.* (Dr. der Med. Ein Israelit. Lebt in Paris.) V. 36. 37.

Frisch, *Jodocus Leopold.* (Prediger zu Gröfaberg in Schlesien. Geb. zu Berlin 1714. Gest. 1787.) XII. 21. XV. 11.

Fuchs, *Georg Friedrich Christian.* (Dr. der Med. Prof. der Med. zu Jena. Nachher Apotheker zu Bürgel bei Jena. Geb. daselbst 1760. Gest. 1813.) XVI. 181. 412. 453.

Füchsel, *Georg Christian.* (Dr. der Med. und Schwarzburgischer Leibarzt zu Rudolstadt. Geb. daselbst. Gest. 1773.) XIII. 121.

Funck, *Christlieb Bernhard.* (Prof. der Mathem. zu Leipzig.) VI. 81.

Fuss, *Franz.* (Sekret. der k. k. ökon. patriot. Gesellsch. zu Prag. Gest. 1805.) XIV. 76. XVI. 420.

G.

Gadd, *Pehr Adrian.* (Prof. der Chemie zu Abo, Ritter des Wesaordens, Mitgl. der Akad. der Wiss. zu Stockholm.) I. 3. 4. IX. 7. X. 2. XII. 116. XIII. 117. XIV. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. XVI. 15. 235. 295. 308. 440. 454.

Gadolin, *Johann.* (Prof. der Chemie zu Abo, Mitgl. der Akad. der Wiss. zu Stockholm.) XVI. 247.

Galanti, *Giuseppe Maria.* (Advokat.) XIV. 697.

Galenus, *Claudius.* (Ein berühmter Arzt. Geb. zu Pergamum im Jahre 131 n. Chr. Geb. Gest. daselbst um das Jahr 200.) III. 8. 9.

Galiani, *Ferdinando.* XIV. 603.

Gallerani, *Giovanni Venturi.* XIV. 521.

von Gallitzin, *Dimitri* Fürst. (Russ. kais. geh. Rath, Kammerherr, Ritter des St. Annen-Ordens, ehemaliger Gesandter im Haag, privatisirte in Braunschweig. Gest. daselbst 1803 im 68. Jahre s. A.) VI. 104. VIII. 12. XII. 132. XIII. 284. XV. 26. 27.

Gallo, *Andrea.* XIV. 696.

Garmann, *Christian Friedrich.* (Stadt- und Landphysikus und praktischer Arzt in Chemnitz. Geb. 1640 zu Merseburg. Gest. 1708.) VI. 4. *)

Garnett, *Thomas.* (Dr. der Med. Arzt zu Harrogate, Profess. der Chemie und Naturgeschichte am k. Institute von Grofsbritannien. Mitgl. der k. Gesellschaft der Wiss. zu Edinburg. Geb. bei Kirkby-Londale in Westmoreland 1765. Gest. 1802.) XIV. 449.

Garriga, Don *Joseph.* (Kosmograph. Ingenieur-Kapitain des Königs von Spanien.) XVII. 99.

Gatterer, *Christoph Wilhelm Jakob.* (Prof. der Kameralwiss. und gr. Bad. Ober-Forstrath und Bergrath zu Heidelberg. Geb. zu Göttingen 1759.) I. 12. 13. XIV. 171.

Gauthier de Peyronnie. (*Commis des Affaires étrangères à Paris.*) XIV. 28. * 752.

*) Hier steht als Druckfehler Germann für Garmann.

Digitized by Google

Gautier d'Agoty, *Jaques.* (Aus Marseille. Kupferstecher und Anatom d. Königs von Frankreich. Mitgl. einiger Akad. Gest. 1786.) V. 3.

Gautieri, *Giuseppe (Joseph).* (Dr. der Med. Früher Stabsarzt bei der Ungarischen Insurrektions-Armee, dann privatisirend zu Freiberg und Jena, jetzt Arzt zu Novara im Mailändischen. Geb. daselbst 176..) XIII. 233. XIV. 655. XVI. 185.

Gay-Lussac, *Jean L.* (Mitgl. des Instituts zu Paris.) IV. 56.

Gazola, *Giovanni Battista* Comte. (Zu Verona.) XVII. 118.

Gehlen, *Adolph Ferdinand.* (Dr. Mitgl. der Akademie der Wiss. zu München. Geb. zu Butzow in Pommern 1774. Gest. 1815.) V. 33. 34.

Gehler, *Johann Karl.* (Dr. und Prof. der Med. zu Leipzig. Geb. zu Görlitz 1732. Gest. 1796.) IX. 4. 5. XI. 7. XIV. 209.

Gehler, *Johann Samuel Traugott.* (Dr. der Rechte. Oberhofgerichts-Assessor zu Leipzig. Geb. zu Görlitz 1761. Gest. 1793.) VI. 70. XIII. 137.

Geier, *J. D.* s. Geyer.

Geilfus, *Johann Gottfried.* (Landgräfl. Hessen-Darmstädt. Leibmedikus und prakt. Arzt zu Butzbach.) XVI. 178.

Gemma, *Aurelius.* XVI. 222.

Generelli, *Cirillo.* (Ein Karmeliter in Mailand.) XVII. 43.

de Genssane. (General-Direktor der Bergwerke in Languedoc.) XIV. 368.

Geoffroy, *Etienne François.* (Dr. und Prof. der Med. zu Paris. Mitgl. der Akad. der Wiss. daselbst. Geb. zu Paris 1672. Gest. 1731.) XVII. 86. (7)

Georgi, *Johann Gottlieb.* (Russ. k. Kollegienrath und Ritter des St. Annen-Ordens. Mitgl. der Akad. der Wiss. zu St. Petersburg. Geb. zu Kolberg in Pommern 1738. Gest. zu St. Petersburg 1802.) XII. 78. XIV. 758. 771. 803. XVI. 250.

Georgi, *Maximilian.* XIV. 793.

Gerard, *Joachim.* XVI. 43.

Gerhard, *Karl Abraham.* (Dr. der Med. K. Preuss. geh. Ober-Bergrath zu Berlin. Ritter des rothen Adler-Ordens. Geb. zu Lerchenborn in Schlesien 1738.) VI. 54. 55. XII. 84. 85. 86. XIII. 143. 143. * XIV. 4. XVI. 289.

Germann s. Garmann.

Germar, *E. F.* (Dr. und Professor zu Halle.) XIV. 254.

von Gersdorf, *Adolph Traugott.* (Auf Meffersdorf, Rengersdorf etc. in der Ober-Lausitz. Geb. zu Rengersdorf 1794. Gest. 1807.) XIII. 274. XIV. 668. XVI. 372.

Gerstner, *Franz.* (Prof. der Astronomie zu Prag.) XIV. 85.

Gesner, *Johann.* (Dr. der Med. Prof. der Physik und Mathematik und Kanonikus in Zürich. Geb. daselbst 1709. Gest. 1790.) XVII. 36. 37. 38.

Gesner, *Johann Albert.* (Dr. der Med. Mitgl. der Ober-Sanitätsbehörde zu Stuttgart; Rath und Leibarzt des Herzogs von Wirtemberg. Geb. zu Roth im F. Ansbach 1694. Gest. 1760.) XVI. 320.

Gesner, *Johann Augustin Philipp.* (Dr. der Med. und Physikus zu Rothenburg. Fürstl. Hohenlohischer geh. Hofrath. Geb. zu Rothenburg a. d. T. 1730. Gest. 1801.) IX. 6.

Gesner, *Konrad.* (Dr. der Med. Prof. der Philosophie und praktischer Arzt in Zürich. Geb. daselbst 1516. Gest. 1565.) III. 22. 22. *

Gentilucz, *Antonius.* XIV. 680.

Geyer, *Johann Daniel.* (Arzt bei dem Kurfürsten von Sachsen. Geb. zu Regensburg 1660. Gest. zu Dresden 1735.) XVII. 124.

Gibelin. (Dr. der Med. zu Paris.) XII. 107.

Gilbert, *Ludwig Wilhelm.* (Prof. der Physik und Chemie zu Halle. Geb. zu Berlin.) V. 25. XIV. 179.

Gimma, *Hyacinthus.* (Aus Bari. Rechtsgelehrter in Neapel, ständiger Promotor der Akad. degl' Incuriosi. Lebte im Anfange des 18. Jahrhunderts.) XIII. 53.

Gioeni, *Giuseppe.* (Ritter in Neapel.) XIV. 618. 619. 620.

Giraldinus, *Peter Franz.* (Ein Italiener in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts.) XVI. 302.

Girtanner, *Christoph.* (Dr. der Med. Herzogl. Sachs. Koburg. geh. Hofrath. Privatisirte zu Göttingen. Geb. zu St. Gallen 1760. Gest. 1800.) XVI. 14.

Giuliani, *Giam-Battista.* (Sekretär in Neapel.) XIV. 572.

Glaeser, *Christian Gottlob.* (Dr. und Prof. der Med. zu Wittenb. Geb. zu Voigtsberg 1776. Gest. 1801.) XVI. 456. *

Glaeser, *Friedrich Gottlob.* (K. Sächs. Vize-Bergmeister zu Voigtsberg im Voigtland, Bergamts-Assessor etc. Geb. zu Grossamsdorf bei Saalfeld. Gest. 1804.) VI. 80. XIV. 106. 107.

von Gleichen, gen. **Russworm**, *Wilhelm Friedrich* Freiherr. (Geheimer Rath zu Bounland im Bayreuthischen. Ritter des rothen Adlerordens. Geb. zu Bayreuth 1717. Gest. 1783.) XIII. 150.

Glud (auch **Glude**), *Severin Peter.* (Rektor der Stadtschule zu Kopenhagen. Gest. 1705.) XVI. 263.

Gmelin, *Johann Friedrich.* (Dr. der Phil. und Med. K. Grossbrit. Hofrath, Prof. der Med. und Chemie zu Göttingen. Geb. zu Tübingen 1743. Gest. 1804.) V. Anhang. XII. 75. 76. 81. 82. XIV. 553. 872. (XVII. 57.)

Gmelin, *Johann Georg.* (Dr. der Med. Mitglied der Akad. der Wiss. zu St. Petersburg und Prof. der Naturgesch. und Chemie daselbst, dann Prof. der Chemie und Botanik in Tübingen. Geb. zu Tübingen 1709. Gest. daselbst 1755. XIV. 745. 746. XVI. 430.

Gmelin, *Samuel Gottlieb.* (Dr. der Med., Prof. der Naturgesch. und Mitgl. der Akad. der Wiss. zu St. Petersburg. Geb. zu Tübingen 1745. Gest. im Lande der Chatteken 1774.) XIV. 749.

Gobet. (Ehemal. Archivarius vom Monsieur in Frankreich.) III. 29. XIV. 337.

Gobrat, *J.* XIII. 8.

Gobrini, *T.* XIII. 74.

Goebelius, *Severinus.* (Dr. und Prof. der Med. zu Königsberg. Geb. da selbst 1550. Gest. 1612.) XVI. 130. 131.

von Goethe, *Johann Wolfgang.* (Dr. der Rechte. Herzogl. Sachs. Weimar. geheimer Rath und Kammer-Präsident zu Weimar. Grosskreuz des Falken-Ordens, Ritter des St. Annen-Ordens 2. Klasse und Kommandeur des Leopold-Ordens. Geb. zu Frankfurt am Main 1749.) XIV. 88. *

Goettling, *Johann Friedrich August.* (Dr. der Med., Prof. der Chemie zu Jena. Geb. 1793 zu Dornburg im Halberstädtischen. Gest. 1809.) XI. 16. 17.

Goldfuss, *Georg August.* (Dr. der Philos. Prof. d. Naturgeschichte zu Erlangen.) XIV. 120.

Gonellus, *Joseph.* XVI. 221.

Goossen van Vreeswyk. (Ein Chemiker in Holland.) III. 56.

de Goudard, *Ange* Chevalier. (Von Montpellier.) XIV. 727. †

Goussier, *Louis Jaques.* (Mitglied mehrerer Akad. Geb. zu Paris 1722. Gest. das. 1799.) XIII. 141. † XIV. 336. †

Graefenhahn. XIV. 101.

Graffenauer, *Johann Philipp.* (Dr. der Med. in Strasburg. Mitglied mehr. gel. Gesellsch.) XIV. 366.

Grandius, *Jakobus.* (Prof. der Anat. zu Venedig. Gest. 1691.) XIII. 9.

Granger, *Guillaume.* (Aus Dijon. Leibarzt des Königs von Frankreich. Gest. 1648.) XVI. 41.

Gravel (auch **Graucl**), *Johann Philipp.* (Dr. der Med. und Prof. der Physik zu Strasburg. Geb. daselbst 1711. Gest. 1761.) XV. 23.

Gregorii, *Johann Gottfried.* (Aus Tuba in Thüringen. Pfarrer zu Dornheim bei Arnstadt. Lebte im Anfange des 18. Jahrhunderts.) XIII. 46.

Gregorini *Geras. Constantin.* XIV. 530.

Gren, *Friedrich Albrecht Karl.* (Dr. und Prof. der Med. und Chemie zu Halle. Geb. zu Bernburg 1760. Gest. 1798.) V. 22 — 25. XVI. 402.

Grignon. (Inspektor der Eisenwerke zu Bayard, Mitglied einiger Akad. in Frankreich.) XVI. 247.

Griselini, *Franz.* (Der Gesellschaft des Ackerbaues etc. zu Mailand Sekretär.) XIV. 853.

Groening, *Kaspar Gabriel.* (Dr. der Rechte und Advokat zu Wismar. Geb. daselbst 1752. Gest. 1799.) XII. 19. XIII. 70.

Groenwall, *Andreas.* (Professor der Moral zu Upsal. Gest. 1758, 67 J. alt.) XIV. 776.

Gronau, *Karl Ludwig.* (Prediger zu Berlin. Geb. daselbst 1742.) XVI. 355.

Gronovius, *Johannes Friedericus.* (Dr. der Med. Senator zu Leyden. Geb. 1690. Gest. 1762.) XV. 14.

Gronovius, *Laurentius Theodorus.* (Ein Sohn des vorigen, Senator und Scabinus zu Leyden. Gest. 1777 im 47. J.) I. 2.

Groschedelius ab Aicha, *Johann Baptista.* III. 46. XVI. 68.

Groschke, *Johann Gottlieb.* (Dr. der Med. und Prof. der Naturgesch. zu Mietau.) XIV. 439.

von Grosser, *Johann Michael.* (Grofshändler in Wien. Geb. daselbst 174-.) X. 3.

Gruber. XI. 21.

Gruber, *Tobias.* (Ehedem Jesuit. — Weltpriester u. k. k. Baudirektor auf den Böhmischen Kameral-Herrschaften zu Prag. Geb. 1745. Gest. 1806.) XIV. 85. 259.

Grundig, *Christoph Gottlob.* (Dr. der Theologie und Superintendent zu Freiberg im Erzgebirge. Geb. zu Grofs-dorfstein in Sachsen 1707. Gest. 1780.) VI. 17. 18.

Grunenberg, *Friedrich.* XVI. 140.

Gruner, *Gottlieb Siegmund.* (Fürsprech (Advokat) vor den Zweihundert den des Freistaates Bern. Gest. 1778 im 60. Jahre.) XIV. 473. 474. 475. 476. 477.

Gruvel. (Dr. der Med.) XIV. 909.

Gualtieri, *Niccolo.* (Dr. und Prof. der Med. zu Pisa und Leibarzt des Grofsherzogs von Toskana. Geb. 1683. Gest. 1744 zu Florenz.) XIV. 520.

Guckenberger, *Ludolph.* (Dr. der Med. K. Russ. Kollegien-Assessor. Provinzialarzt zu Frelosia in Taurien. Dann Stabsmedikus bei der Hannöverschen Armee. Zuletzt privatisirend zu Stuttgart. Geb. zu Hannover 1762.) XIV. 767.

Günther, *Friedrich Christian.* (Dr. der Med. Hofrath und Leibarzt des Herz. von Koburg. Geb. zu Kahla 1726. Gest. daselbst 1774.) VI. 46.

Günther, *Th.* XVI. 396.

Gürtamann, *Franz.* (Abbé zu Wien, früher Prof. der Physik und Mathematik daselbst. Geb. zu Wien.) XIII. 151. XV. 38. XVI. 347.

Güthe, *Johann Melchior.* (K. Bairr. Medizinalrath und Akademiker zu München.) II. 25.

Guettard, *Jean Etienne.* (Dr. der Med. zu Paris. Mitgl. der Akad. der Wiss. daselbst. Geb. zu Etampes 1715. Gest. 1786.) VI. 42. XIV. 335. 336. 336. a. 360. *

Guidius, *Johannes.* (Ein Arzt aus Volterra in der 1. Hälfte des 17. Jahrhunderts.) III. 42. 43.

Guilielmini (auch **Guglielmini**), *Dominicus.* (Dr. der Med. Professor der Mathematik und Medisin zu Bologna, dann zu Padua. Geb. zu Bologna 1655. Gest. zu Padua 1710.) IX. 1. *

Guillemeau, *Jean Louis Marie.* (Arzt zu Niort, Mitgl. der med. Jury des Departements *des deux Sèvres.* Geb. zu Niort 1766.) XIV. 361. *

Gummerus, *Jakob.* XIV. 809.

Guyton de Morveau, *Louis Bertrand.* (Ehemals Staatsrath, Direktor d. *Ecole polytechnique* und Administrator der Münzen. Mitgl. des Instituts zu Paris. Geb. zu Dijon 1737. Gest. zu Paris 1816.) V. 21. XI. 9.

de Gy, *Chrysologue* s. André de Gy.

H.

Haager, *Johann Daniel.* (Aus Siebenbürgen.) XIV. 856.

Habel, *Christian Friedrich.* (Herz. Nass. Kammerrath zu Wiesbaden. Gest. zu Schierstein 1814.) XIV. 275.

Haberle, *Karl Konstantin.* (Dr. der Philos. Vordem privatisirend in Weimar, jetzt Lehrer in Brünn. Geb. zu Erfurt 1764.) IX. 29. XII. 215. 220. 224. XVI. 167.

Hablizl, *Karl.* (Hofrath.) XIV. 766. 767.

Hackmann, *Johann Friedrich.* (K. Russ. Kollegien-Assessor. Aus Hannover.) XIII. 128.

Hacquet, *Belzazar.* (Dr. der Philos. und Med. K. k. Bergrath und Prof. der Naturgesch. zu Lemberg. Lebte in Wien. Geb. zu Metz 1739. Gest. 1815.) XIV. 247. 248. 256. 257. 397. 695. XVI. 276. 277.

Haekhel, *C. B.* XIII. 60.

Hänke, *Thaddäus.* (Botaniker in k. Span. Diensten auf Reisen in Südamerika. Geb. zu Krbitz in Böhmen.) XIV. 77. 85.

Hagel, *Balthasar.* (Ein Baier. Jesuit. Prof. der Philologie und Theologie zu Ingolstadt. Starb 1616 im 65. Jahre seines Alters.) XVI. 18.

Hagen, *Johann Heinrich.* (Hof-Apotheker zu Königsberg. Geb. zu Schippenbeil in Ostpreufsen. Gest. 1775 im 37. J.) XVI. 254. 441.

Hagen, *Karl Gottfried.* (Dr. der Med. Medizinalrath. Prof. der Med. u. Hof-Apotheker zu Königsberg. Geb. daselbst 1749.) V. 43.

von Hagen, *Theodor Alexander.* (Dr. und Privatdocent der Med. zu Heidelberg.) XII. 177.

von der Hagen, *Thomas Philipp.* (Johanniter-Ritter. Präsident der Ober-Konsistorium zu Berlin etc. Geb. zu Hohen-Nauen bei Rathenau 1729. Gest. 1797.) XIV. 207.

Hahn, *Johannes David.* (Dr. und Prof der Med., Chemie und Botanik zu Leyden, früher zu Utrecht. Geb. zu Heidelberg 1729. Gest. 1784.) XIV. 100.

Hahn, *Peter.* XIII. 264. *

Haidinger, *Karl.* (K. k. Bergrath zu Wien. Geb. daselbst 1756. Gest. 1797.) XIII. 172. XV. 34. 35.

Hailstone, *John.* (Professor der Mineralogie zu Cambridge.) VI. 106. *

von Halem, *Friedrich Wilhelm.* (Dr. der Med. und Deich-Rentmeister zu Emden. Geb. zu Aurich 1762.) IV. 58.

Halffdansen, *Einarus.* XIV. 24.

de Haller, *Amadée Emanuel.* (Aeltester Sohn des berühmten Alb. von Haller, Patrizier und Mitglied des Raths zu Bern etc. Geb. daselbst 1735. Gest. 1786.) XIV. 479. * 479. a. *

du Hamel, *Jean Baptiste.* (Theolog. Prof. der Philos. und Sekretär der Akad. d. W. zu Paris. Geb. zu Vire in der Normandie 1624. Gest. 1706.) IV. 15.

Digitized by Google

du Hamel, *J. P. F. Guillot.* (*Ingénieur en Chef du Conseil des Mines*, Mitgl. des Instituts. Geb. zu Nicorps Dep. *de la Manche* 1730. Gest. 1816.) XIV. 2.*

Hamilton, Sir *William.* (Baron. Ehemal. Engl. Gesandter zu Neapel, k. Großbrit. geheimer Rath, Ritter des Bad-ordens, Mitgl. der k. Gesellsch. d. Wiss. zu London. Geb. 1729. Gest. zu London 1803.) XIV. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 693. 694. 694.*

Hamilton, *William.* (Rektor (eine geistl. Würde) zu Faner in d. Grafsch. Donegal. Baccalaureus der Theologie und Mag. der fr. Künste. Mitgl. des Dreieinigkeits-Kollegiums zu Dublin und der Irländischen k. Gesellsch. der Wissensch. Gest. zu Sharon 1797.) XIV. 437. 438.

Hammerdoerfer, *Karl.* (Prof. der Philos. zu Jena. Geb. zu Leipzig 1753. Gest. 1794.) XIV. 208.

Hannemann, *Johann Ludwig.* (Dr. der Med. und Prof. der Physik in Kiel. Geb. zu Amsterdam 1640. Gest. 1724.) XVI. 70. 71.

Hanow, *Michael Christoph.* (Prof. der Physik zu Danzig. Geb. zu Zamborst in Pommern 1695. Gest. 1773.) XIII. 56.

Hansen, *Johann Janus.* XIII. 40.

Harduinus, *Johannes.* (Ein Französischer Jesuit. Philolog und Alterthumsforscher zu Paris. Gest. daselbst 1729 im 83. Jahre seines Alters.) III. 6.

Harenberg, *Johann Christoph.* (Früher Pfarrer zu Bornhausen, dann Professor zu Braunschweig. Geb. zu Langenholzen bei Alfeld im Stifte Hildesheim 1696. Gest. 1774.) XVII. 135. 136.

Harmens, *Gustav.* (Prof. der Med. zu Lund. Geb. 1699. Gest. 1774.) XIII. 78.

Harris, *John.* (Dr. der Theologie und Mitglied der k. Gesellsch. d. Wiss. zu London. Starb um 1736.) XIII. 36.

Hartmann, *Melchior Philipp.* (Sohn des nachfolg. Philipp Jakob. — Dr. und Prof. der Med. zu Königsberg. Geb. daselbst 1685. Gest. 1765.) XVI. 152.

Hartmann, *Philipp Jakob.* (Dr. und Prof. der Med. zu Königsberg. Geb. zu Stralsund 1648. Gest. 1707.) XVI. 146. 147.

Hasse, *Johann Gottfried.* (Dr. und Prof. der Theol. zu Königsberg. Geb. zu Weimar 1759. Gest. 1806.) XVI. 165.

Hasse, *Traugott Lebrecht.* (K. Braunschewig. Landb. Hüttenmeister zu Rothenhütte im F. Grubenhagen.) V. 40.

Hasselquist, *Fredric.* (Dr. der Med., Mitgl. der Gesellsch. der Wiss. zu Stockholm. Geb. zu Törnwalla in Ostgothland 1722. Gest. zu Smyrna 1752.) XIV. 873. 874. 875.

Hassenfratz, *Jean Henri.* (*Ingénieur en Chef du Conseil des Mines* in Frankr., Prof. der Metallurgie an der Bergwerkschule zu Pezay. Geb. zu Paris 1753.) V. 21.

von Hathuan, *Stephan Hathuani.* (Dr. der Med. und Prof. der Philosophie am Gymnasium zu Debreczin in Ungarn. Geb. zu Ramassombat in der Honter Gespanschaft 1716. Gest. - -) XIV. 846.

Hausen, *Christian August.* (Prof. der Mathematik zu Leipzig. Geb. zu Dresden 1693. Gest. 1743.) XII. 16.

Hausmann, *Johann Friedrich Ludwig.* (Prof. der Technol. und Bergwerkswiss. zu Göttingen. Geb. zu Hannover 1782.) VI. 121. IX. 26. 27. 28. XII. 178. XIV. 811. 815.

Haüy, *René Just.* (Abbé. Mitgl. des Instituts, der Ehrenlegion und des *Conseil des Mines*, Prof. am Museum der Naturgeschichte zu Paris. Geb. am 28. Februar 1743 zu St. Just im Departement des Oise, in der ehemal. Picardie.) IV.

59. V. 26. VI. 107. IX. 14. 15. 16. XI. 10. XII. 156. 157. 158. 160. 161. 167.

Hebenstreit, *Ernst Benjamin Gottlieb.* (Dr. der Med. und Prof. der Anatomie und Chirurgie zu Leipzig. Geb. daselbst 1753. Gest. 1803.) XI. 9. XII. 29. XIV. 383.

Hebenstreit, *Johann Ernst.* (Dr. und Prof. der Med. zu Leipzig. Geb. 1702 zu Neustadt an der Orla. Gest. 1757.) II. 5. XV. 12. XVI. 7. 227.

Heidanus, *Karl.* XVI. 219.

Heim, *Johann Ludwig.* (Geh. Rath zu Meiningen.) XIII. 192. XIV. 239.

von Heinitz, *Friedrich Anton* Freiherr. (K. Preuß. Minister. Geh. Kriegs- und Etatsrath zu Berlin. Ritter des schwarzen Adlerordens etc. Geb. zu Militsch 1725. Gest. 1802.) XIV. 741. 742.

Heinrich, *Placidus.* (Benediktiner und Prof. der Mathematik u. Physik im Stifte St. Emeran zu Regensburg. K. Baier. geistl. Rath. Geb. zu Schierling in Baiern 1758.) X. 9.

Heinsius, *Martin.* (Aus Spandau. Der Philos. Adjunkt zu Wittenberg, dann Pfarrer zu Frankfurt. Gest. 1667 im 56. J.) XVI. 87.

Helfrecht, *Johann Theodor Benjamin.* (Rektor am Gymnasium zu Hof, dann Pfarrer zu Höchstädt bei Wunsiedel. Geb. zu Hof 1753.) XIV. 110. 111. 112. 113.

Holler, *Aegidius.* (Benediktiner und Prof. der Physik und Naturgeschichte zu Fulda. Geb. zu Reulbach auf dem Rhöngebirge 1759. Gest. 1810.) XII. 449.

von Hellwig, *Christoph.* (Derselbe ist *Valentin* Kräutermann). (Arzt und Physikus zu Tennstädt. Geb. zu Cölleda 1663. Gest. zu Erfurt 1721.) XII. 7. 7.* XIV. 870.

Heltberg, *Elias.* XIII. 42.

Helvaderus, *Nicolaus.* (Früher Pfarrer, dann königl. Astronom und Kalender-Schreiber zu Kopenhagen. Geb. zu Heldowatten in Holstein. Gest. 1634 im 70. Jahre seines Alters.) XIV. 17.

Helwig, *Christoph.* (Dr. und Prof. der Med. zu Greifswalde. Geb. daselbst 1679. Gest. 1714.) XVI. 257. 324.

Helwing, *Georg Andreas.* (Pfarrer zu Angerburg in Preußen. Geb. daselbst 1666. Gest. 1748.) XIV. 733. XVI. 96.

Hempelmann, B. XIV. 276.

Henckel, *Johann Friedrich.* (Bergrath, praktischer Arzt und Chemiker zu Freiberg. Geb. daselbst 1679. Gest. 1744.) VI. 11. 12. XII. 35. 36. 37. XIII. 51. XVI. 315. 316. 317. XVII. 159.

Hentschel, *Samuel.* XVI. 175. 211.

Herbell, *J. F. M.* (Hofmeister b. d. H. v. Schwarzenberg in Leeuwarden. Geb. zu Rheve.) VI. 102.*

Herbinius, *Johann.* (Rektor zu Pojanova in Polen. Geb. zu Pierschen im Briegischen 1633. Starb als Pfarrer in Grudenz 1676.) XIV. 744.

Héricart de Thury, *L. E. F.* (*Ingénieur des Mines* in Frankreich.) XII. 169.*

Hering, *Johann Ernst.* (Lehrer d. Philosophie in Wittenberg um 1665.) XIII. 5.

Hérissant, *Louis Antoine Prosper.* (*Médecin de la Faculté de Paris.* Geb. zu Paris 1745. Gest. 1769.) XIV. 331.

Hermann, *Andreas.* (Dr. der Med. und prakt. Arzt zu Pressburg. Geb. in Neusohl 1693. Gest. 1769.) XVI. 168.

Hermann, *Benedikt Franz Johann.* (Russ. kaiserl. Etatsrath zu St. Petersburg und Direktor der Bergwerke in Siberien. Geb. zu Mariahof in Steyermark 1755. Gest. als Ober-Berghauptmann und Chef der Katharinenburgischen Bergwerke im Jahre 1806.) VI. 76. 91. XIII. 205. XIV. 759. 760. 761. XVI. 327. 328. 333. 400.

Hermann, *Johann Hieronymus.* (Der Rechte Licentiat zu Jena. Geb. zu Dünkelsbühl 1634. Gest. 1765.) XIV. 228.

Hermann, *Leonhard David.* (Pfarrer zu Massel in Schlesien. Geb. daselbst 1670. Gest. 1736.) XIV. 298. 299. XVII. 82.

Hermbstaedt, *Siegmund Friedrich.* (Dr. der Med., k. Preuss. geh. Rath und Prof. der Chemie und Pharmazie zu Berlin. Geb. zu Erfurt 1753.) I. 17.

von **Hermelin**, Baron *Samuel Gustav.* (K. Schwed. Bergrath, Mitgl. der Akad. der Wiss. zu Stockholm, Ritter des Nordstern-Ordens. Geb. zu Stockholm 1744.) XIV. 810. * 812.

Hernandez, *Franciscus.* (Leibarzt Königs Philipp II. von Spanien.) XIV. 892.

Herrgen, *Johann Joseph Christian.* (Prof. der Naturgesch. zu Madrit. Geb. zu Mainz 1765. Gest. 1816.) V. 35. XII. 138.

Herwig, *Georg.* (Gr. Sayn-Wittgenst. Kammer-Assessor.) VI. 105. XIII. 181. 182.

Heyer, *Justus Christian Heinrich.* (Apotheker in Braunschweig. Geb. 1746 zu Halberstadt.) XVI. 163.

d'Heyrinys, *Erin.* (Dr. der Med. und Prof. der Griechischen Sprache.) XVI. 266.

Hiärne, *Urban.* (Dr. der Med., Archiater des Königs von Schweden u. Präsident des Med. Kollcg. Geb. in Ingermanland 1641. Gest. 1724.) XII. 6. XIII. 37.

Hjelm, *Peter Jakob.* (Münzwardein in Stockholm, Mitgl. der Akad. der Wiss. daselbst.) XI. 8.

Hiemer, *Eberhard Friedrich.* (Dr. der Theol., k. Würtemberg. Hofprediger und Konsistorialrath. Geb. zu Gechingen auf der Alp 1682. Gest. 1727.) XVII. 133.

Hildebrandt, *Georg Friedrich.* (Dr. der Med. und Philos., k. Preuss. Hofrath und Prof. der Med. in Erlangen. Geb. zu Hannover 1764. Gest. 1816.) XVI. 360.

Hill, Sir *John.* (Apotheker, dann Arzt in London und Botanist des k. Gartens zu Kensington; Ritter des Nordstern-Ordens. Geb. 1717. Gest. 1775.) III. 2. IX. 9. 11. XII. 31. 33. 34. XIV. 422.

Hindenburg, *Karl Friedrich.* (Prof. der Physik zu Leipzig. Geb. zu Dresden 1741. Gest. 1808.) VI. 81.

af Hisinger, *Wilhelm.* (Bruks-patron (Eisenhütten-Besitzer), Edelmann und Gutsbesitzer auf Skinskattubuu in Westmanland in Schweden. Wohnt daselbst. Geb. in Westmanland im Kirchspiele Grythytta 1766.) VI. 120. XIV. 807. 808.

Hochheisen, *Johann Georg.* (Adjunkt der philos. Fakultät zu Wittenberg, dann Professor zu Breslau.) XVI. 339.

Hochheimer, *Karl Friedrich August.* (Früher Hohenlohe-Kirchbergischer Kammer-Assessor zu Kirchberg, dann privatisirend zu Göttingen, Leipzig und Hamburg.) VII. 1. XI. 18.

Höchstetter, *Johann Esaias.* XVI. 336.

Höfer, *Hubert Franz.* (Direktor der Mineralquellen im Grossherzogthume Toskana.) XVI. 399. 400.

Höffel, *Johann Theophilus.* XVI. 268.

Höpfner, *Johann Georg Albrecht.* (Dr. der Med. und Apotheker zu Basl in der Schweiz, dann privatisirend zu Bern. Gab. daselbst 1759. Gest. daselbst 1813.) XIV. 493.

von Hoevel, *Friedrich.* (K. Preuss. Landrath zu Herbeck.) XIV. 325

von Holl, *Karl Ernst Adolph.* (Gch. Assistenzrath zu Gotha.) V. 38 XIV. 243. 244.

Hoffmann, *Christian.* (Aus Breslau. Magister zu Jena.) XVII. 68.

Hoffmann, *Christian August Siegfried.* (K. Sächs. Edelstein-Inspektor zu Freiberg. Gest. 1813 im 63. J. V. 17. 18. XII. 187.

Hoffmann, *Friedrich.* (Dr. und Prof. der Med. zu Halle. K. Preuss. geh. Rath etc. Geb. zu Halle 1660. Gest. 1742.) XIV. 180. XV. 10. 11 XVII. 85.

Hoffmann, *Johann Georg.* XIV. 189. XVI. 79.

Hoffmann, *Moriz.* (Dr. und Prof. der Med. zu Altdorf. Geb. zu Fürstenwalde 1621. Gest. 1698.) XIV. 91

Hofstetter, *Johann Adam.* (Dr. der Med. K. Dän. Archiater. Geb. zu Kremnitz in Ungarn 1660. Gest. - - - - XVI. 459.

de Holbach, *Paul Thiry* Baron. (Mitgl. der Akad. der Wiss. zu Petersburg, Berlin und Mannheim. Wohnt in Paris. Geb. in der Pfalz 1723. Gest 1789.) XII. 27. 36. 37. 56. XVI. 316

Holland, *Johann Isaak.* (Ein Niederländer.) III. 37.

Hollmann, *Samuel Christian.* (Prof. der Philosophie zu Göttingen. Geb. zu Stettin 1696. Gest. 1787.) VI 37. (XVII. 45) XVII. 153.

Holloway, *B.* XIII. 29.

Holm, *S. M.* XIV. 36. 39.

Holzmann, *Christian Erdwin Philipp.* (Dr., Archivarius zu Gosler dann Docent in Göttingen und endlich fürstl. Caertoryskischer Bibliothekar zu Pulawy.) XIV. 178.

de Homodeis, *Antonius Philothes.* (Aus Sizilien.) XIV. 563.

Hooke, *Robert.* (Dr. der Med. Mitgl. der k. Gesellsch. der Wiss. zu London. Geb. zu Freshwater in England 1635. Gest. 1703.) XVII. 154.

Hooker, *William Jackson.* (Mitgl. der Linneischen Gesellsch. in London.) XIV. 45.

Hooson, *William.* VIII. 2.

Hope, *Thomas Charles.* (Prof. der Chemie zu Edinburg und Mitglied der königl. medizin. Gesellsch. daselbst. XIV. 442. ***

Hoppe, *Tobias Konrad.* (Spezereihändler zu Gera.) XIV. 194. XVI 394. XVII. 145.

Hornejus, *Konrad.* (Dr. und Prof. der Theol. zu Helmstädt. Geb. zu Braunschweig 1590. Gest. 1649.) III 45.

Horrebow, *Niels.* (Ober-Gerichts-Assessor zu Kopenhagen. Geb. 1712 Gest. 1760.) XIV. 29. 30.

Hoser, *Joseph Karl Eduard.* (Dr. der Med. zu Prag. Geb. zu Ploschkowitz in Böhmen 1770.) XIV. 88.

Hottinger, *Salomon.* (Dr. und Prof. der Med. in Zürich. Starb 1713. XVI. 121.

Houry, *L. C.* (*Ingénieur des Mines* in Frankreich.) XII. 169. *

Howard, *Philipp.* (Esquire.) XIII. 208. *

Hube, *Johann Michael.* (Direkt. und Prof. bei dem Kadetten-Corps zu Werscheu. Geb. zu Thorn 1737. Gest. 1807.) XIII. 144. **

Hübsch, *Johann Georg Gotthelf.* (Lehrer der Mathematik an der Schule zu Pforte.) XVI. 127.

von Hüpsch, *Johann Wilhelm Karl Adolph* Freiherr. (Geh. Legationsrath zu Köln. Geb. 1726. Gest. 1805.) XIV. 321. XV. 47. XVI. 450. XVII. 147. 148. 149.

Hugenius (Huygens), *Christian.* (Mathematiker und Physiker, Dr. des Rechts, Mitgl. der k. Gesellschaft d. Wiss. zu London. Geb. im Haag 1629. Gest. daselbst 1695.) XVI. 312.

Digitized by Google

Hughes, *Griffith.* (Rektor zu St. Lucia auf Barbados.) XIV. 899.

von Humboldt, *Friedrich Heinrich Alexander.* (K. Preuſs. Kammerherr und Ober-Bergrath, Ritter des rothen Adlerordens. Geb. zu Berlin 1769.) XIV. 285. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925.

Hutton, *James.* (Dr. der Med. und Prof. zu Edinburg, Mitglied der k. Gesellsch. der Wiss. daselbst. Gest. - - -) XIII. 188. 189. 189. *

Huulbek, *Peter Michael.* XVI. 267.

J.

Jacobaeus, *Haltorus.* XIV. 31.

Jacobaeus, *Oligerus.* (Prof. der Med. zu Kopenhagen. Geb. zu Arhus 1650. Gest. 1701.) XVI. 262.

Jacobi, *Ludwig Friedrich.* (Dr. und Prof. der Med. zu Erfurt. Aus Blankenhein. Gest. 1715.) XIV. 297. *

Jacobs, *Christian Wilhelm.* (Ober-Konsistorialrath zu Gotha. Geb. daselbst 1763. Gest. 1815.) XIV. 243.

Jacotot, *Pierre.* (Ehedem Prof. der Physik und Astronomie zu Dijon, dann Vorsteher des Lyceums und Prof. der Astronomie, Mitgl. mehr. Akad.) XII. 221.

von Jacquin, *Nikolaus Joseph.* (K. k. Bergrath und Prof. der Med. und Botan. zu Wien, Ritter des St. Stephans-Ordens. Geb. zu Leyden 1727.) VI. 66. 67.

Jaeger, *Franz Anton Donat.* (Pfarrer zu Markt Bibert im Fürst. Bayreuth. Geb. zu Kissingen an der Saale 1765.) XIV. 119.

Jagemann, *Christian Joseph.* (H. Sachs. Weimar. Rath und Bibliothekar zu Weimar. Geb. zu Dingolstädt auf dem Eichsfelde 1735. Gest. 1804.) XIV. 524.

Jameson, *Robert.* (Esquire. Prof. der Naturgeschichte zu Edinburg, Präsident der *Wernerian natural history Society* und Mitgl. der med. und naturhist. Gesellsch. daselbst. Aus Leith unweit Edinburg.) XIV. 444. 445. 446.

Jansen, *H. J.* (Buchhändler in Paris und Bibliothekar von Talleyrand Périgord.) XII. 162. XIV. 701. XVI. 447.

Jars, *Gabriel.* (Mineralog und Bergwerkskundiger, Mitgl. der Akad. der Wiss. zu Paris. Geb. zu Lyon 1732. Gest. zu Paris 1769.) XIV. 3. 4.

Jasche, *Christoph Friedrich.* (Gräfl. Stollberg-Wernigerodischer Berg-Kommissarius.) XIII. 253. *

Jassoy, *Peter Eduard.* (Bergbeamter zu Bieber. Geb. zu Hanau 1791.) XIII. 255.

Jaussit. (K. Französ. Feld-Apotheker auf Korsika bei der Unternehmung auf diese Insel von 1738—1741. Starb zu Paris 1767.) XIV. 545.

Jefferies, *David.* (Juwelier zu London.) XVI. 225. 228. 229.

Jensch, *Kaspar Gottlelf.* XVI. 223.

Jirasek, *Johann.* (Hofkammerrath zu Salzburg. Geb. zu Libochowitz in Böhmen 1754. Gest. 1797.) XIV. 77. 85.

Imperato, *Ferrante.* (Apotheker in Neapel. Lebte zu Ende des 16. Jahrhunderts.) III. 35. 36.

Imperato, *Francesco.* (Ein Doktor in Neapel. Lebte im 17. Jahrhundert.) III. 38. 38. *

Imrie. (Obrist in k. Grossbritann. Diensten.) XIV. 827. *

Jockusch, *Johann.* XIV. 229.

John, *Johann Friedrich.* (Dr. der Med. und Prof. der Chemie zu Berlin.) XI. 30. 31.

Jolyclerc, *Nicolas.* (Prof. der Naturgesch. zu Tulles Dep. *de la Corrèze.*) XII. 159.

Jonston, *Johannes.* (Dr. der Med. Geb. zu Sambter in Polen 1603. Gest. auf seinem Gute Zibendorf in Schlesien 1675.) III. 52.

Jordan, *Johann Ludwig.* (Dr. der Med. und Münzwardein zu Klausthal. Geb. zu Göttingen.) V. 40. VI. 114. XIV. 51. 133.

Isenflamm, *Jakob Friedrich.* (Dr. der Med., fürstl. Brandenb. Hofrath, Prof. der Anat. zu Erlangen. Geb. zu Wien 1726. Gest. 1793.) XVII. 89.

Isnard. (Von Grasse in der Provence.) XIII. 270. **

Ittigius, *Thomas.* (Dr. und Prof. der Theol. zu Leipzig. Geb. daselbst 1643. Gest. 1710.) XIII. 261. 262.

Jugel, *Johann Gottfried.* (Ein Alchemist zu Berlin. Geb. 1707. Gest. 1766.) XIII. 173. XIV. 222.

Jung, *Johann Henrich.* (Dr. der Med., Prof. der Oekonomie zu Marburg, dann gr. Bad. Hofrath zu Karlsruhe. Geb. im Nassau-Siegenschen 1740.) XIII. 198. XIV. 270.

Jungius (Junge), *Joachim.* (Dr. der Med., Prof. der Physik und Logik zu Hamburg. Geb. zu Lübeck 1587. Gest. 1657.) XII. 4. XVI. 60.

von Justi, *Johann Heinrich Gottlob.* (Aus Brücken in Thüringen. Kaiserl. k. Oesterreich. Berg- und Finanzrath, dann Ober-Polizei-Kommissär zu Göttingen, K. Preuſs. Berghauptmann etc. Gest. 1771 zu Küstrin im Verhafte.) VI. 29. 30. XII. 51. XIII. 119.

Izarn, *Joseph.* (Arzt, Prof. der Physik zu Paris, Mitgl. mehrer. gelehrt. Gesellsch.) XVI. 346.

K.

Kaempfer, *Engelbert.* (Dr. der Med. Besuchte lange entfernte Länder, dann gräfl. Lipp. Leibarzt. Geb. 1651 zu Lemgo. Gest. 1716.) XIV. 868. 869.

Kaestner, *Abraham Gotthelf.* (K. Grossbrit. Hofrath und Prof. der Mathematik und Physik zu Göttingen. Geb. zu Leipzig 1719. Gest. 1800.) IV. 23. 29. VI. 26. X. 6.

Kalm, *Pehr.* (Der Theol. Dr., Prof. der Oekon. zu Abo, Mitglied der Wasaordens und der Akad. der Wiss. zu Stockholm. Geb. in Ost-Bothnien 1715. Gest. 1779.) XII. 49. XIII. 86. XIV. 790. 900. 901. XVI. 281. 429. XVII. 39.

Kant, *Immanuel.* (Prof. der Philosophie in Königsberg. Geb. daselbst 1724. Gest. 1804.) XIII. 227. 268. *

Kapf, *Friedrich.* (Kreis-Kalkulator zu Breslau. Geb. zu Wittichen im Fürstenbergischen 1759. Gest. 1797.) XIV. 307. XVI. 323.

Karsten, *Dietrich Ludwig Gustav.* (Dr. der Philos., k. Preuſs. Staatsrath, Ritter des roth. Adlerordens. Geb. zu Bützow 1768. Gest. zu Berlin 1810.) XII. 129. 130. 155. 156. 195. XIV. 130. 390. 505. XV. 39. 40.

Karsten, *Karl Johann Bernhard.* (Dr. der Philos. zu Berlin. Geb. zu Bützow.) V. 24.

Karsten, *Wenzeslaus Johann Gustav.* (Vater von Dietr. Ludw. Gust. Prof. der Mathem. und Philos. zu Bützow, dann zu Halle. K. Preuſs. Hofrath. Geb. zu Neu-Brandenburg 1732. Gest. 1787.) XII. 109.

Kastner, *Karl Wilhelm Gustav.* (Prof. der Chemie und Physik in Halle.) VI. 118.

Keller, *Christian Friedrich.* (Dr. der Med. und Amtsphysikus zu Langensalza. Geb. zu Sangerhausen 1739. Gest. 1797.) XIII. 100.

Kellner, *David.* (Dr. der Med., Arzt und Chemiker zu Nordhausen. Aus Gotha.) XVI. 66.

Kemper, *Theodulus.* (Ein Arzt.) XVI. 143.

Kentmannus, *Johannes.* (Arzt und Physikus zu Torgau. Geb. zu Dresden 1518. Gest. 1574.) III. 22.

de Keralio. (Ehemal. Major der Infanterie, dann Kommandant eines Bataillons Nationalgarden zu Paris, Mitglied einig. Akad. Gest. 1801.) XIV. 474. 746.

de Keralio, Mlle. *Louise Felix.* (Nachher Mde. Robert, Tochter des vorhergegangnen. Mitglied einiger Akademien.) XIV. 555.

Kern, *Johann Gottlieb.* (Kurf. Sächs. Edelstein-Inspektor zu Freiberg, nachher Salzfaktor zu Artern. Starb 1775.) XIV. 199.

Kerre, *Heinrich Hardor.* XIV. 154.

Kefsler von Sprengseysen, *Christian Friedrich.* (Sachs. Meining. Oberst zu Sonnenberg. Gest. 1809 im 78. Jahre seines Alters.) XIII. 177.

Kielmann, *Karl Albrecht.* (Dr. der Med.) XVI. 83.

Kiesewetter, *Aloysius Ferdinand.* (Dr. der Med. und Kreisarzt zu Hradisch in Mähren. Geb. zu Neisse 1739.) XVI. 180.

Kiesling, *Johann.* (Dr. der Theol. und Prof. der Philos. zu Erfurt. Geb. 1663 zu Grünhayn im Erzgebirge. Gest. als Superintendent in Borna 1715.) XII. 6.*

King, *Edward.* (Esq. Präsident der Alterthums - Gesellsch. zu London. Mitgl. d. k. Gesellschaft d. Wiss. daselbst.) XVI. 343.

Kircher, *Athanasius.* (Von der Gesellschaft Jesu. Professor der Mathematik und Philosophie zu Würzburg, Avignon und Rom. Geb. zu Geyss bei Fuld 1601. Gest. zu Rom 1680.) XIII. 2. 3. XIV. 863. XVII. 16.

Kirchhoff, *Anton.* (Prof. der Ethik zu Leipzig. Geb. zu Dahlen in Meissen 1606. Gest. 1648.) XVI. 202.

Kirchmajer, *Georg Kaspar.* (Prof. der Beredsamkeit zu Wittenberg. Geb. zu Uffenheim in Franken 1635. Gest. 1700.) XIV. 297. XVI. 208. 413.

Kirchmajer, *Sebastian.* (Ein Bruder des eben erwähnten. — Superintendent zu Rotenburg a. d. Tauber. Geb. zu Uffenheim 1641. Gest. 1700.) XVI. 51. XVII. 4.

Kirwan, *Richard.* (Ritter. Dr. der Rechte. Präsident der Akademie der Wissenschaften zu Dublin. Mitgl. der k. Gesellsch. der Wiss. zu London.) XI. 24.* 25. XII. 104. 105. 106. 107. 108. XIII. 212. 213. XVI. 274.

Kisling, *Johannes.* (Jesuit. Dr. und Professor der Philosophie zu Prag. Geb. zu Naumburg in Schlesien 1713. Gest. 1748.) XIV. 64.

Klaproth, *Martin Heinrich.* (K. Preufs. Ober-Medizinalrath. Prof. der Chemie bei der Artillerie-Akademie zu Berlin und Mitgl. der Akad. der Wiss. daselbst. Ritter des rothen Adlerordens. Geb. zu Wernigerode 1743.) XI. 21. 30. XIV. 439.

Klein, *Jakob Theodor.* (Stadt-Sekretär zu Danzig. Geb. zu Königsberg 1685. Gest. 1759.) XII. 52. 53. XIV. 723. XVII. 20. 138. 139. 140.

Klein, *Johann Georg Friedrich.* XIV. 8.

Klein, *Karl Ernst.* (Aus Pommern. Kanzleirath zu Stockholm.) XIV. 704.

Klein, *Michael.* (Pfarrer in Prefsburg. Geb. zu Wagendrüssel in Ungarn. 1712. Gest. 1782.) XIV. 847.

Klingenstjerna, *Samuel.* (Prof. der Mathematik zu Upsal. Ritter des Nordstern-Ordens. Mitgl. d. Akad. d. W. zu Stockholm. Geb. 1698. Gest. 1765.) XIII. 57.

Klinghammer, *Christian.* (Kurfächsischer Ober-Hüttenvorsteher zu Freiberg. Geb. zu Arnstadt 1733. Gest. ?)
XVI. 299.

Klipstein, *Philipp Engel.* (Hessen-Darmstädtischer Kammer-Direktor zu Giessen. Geb. 1747 zu Darmstadt.) VI. 71. 72. XIV. 284.

Klügel, *Georg Simon.* (Prof. der Mathem. und Physik zu Halle. Geb. zu Hamburg 1739. Gest. 1812.) XII. 172.

Kneifel, *Reginald.* (Priester des Ordens der frommen Schulen zu Auspitz in Mähren.) XII. 190.

Knoll, *Heinrich Christoph Friedrich.* (Geb. zu Langensalza 1752. Gest. 1786.) XIII. 276.

Knorr, *Georg Wolfgang*, (Kupferstecher und Kunsthändler in Nürnberg. Geb. daselbst 1705. Gest. 1761.) XVII. 40. 41.

Koch, *Christian Friedrich.* (Rechtskonsulent zu Zwickau. Geb. daselbst 1726. Gest. 1777.) XIV. 218.

Koch, *Johann Georg.* (Russ. k. Etatsrath und Beisitzer der Schulkommission in St. Petersburg. Gest. 1805.) VII. 2.

Koehler, *Alexander Wilhelm.* (Bergsekretär und Lehrer der Bergrechte zu Freiberg.) V. 17. 18.

von Koehler, *Heinrich Karl Ernst.* (Russ. kais. Hofrath, Direktor des Antiken-Kabinetts und Bibliothekar des Kais. v. Rufsland zu St. Petersburg. Geb. zu Wechselburg im Schönburgischen 1765.) II. 21. 22.

Koehler, *M.* IX. 3.

Koelichen, *Christian Kaspar.* XIII. 267.

Koenig, *Emanuel.* (Dr. und Prof. der Med. zu Basel. Geb. daselbst 1650. Gest. 1734.) III. (50 ?). 51.

Koeppel, *Johann Gottfried.* (Regierungs-Kanzlei-Inspektor zu Anspach. Geb. zu Bayreuth 1746. Gest. 1796.) XIV. 115.

Koestlin, *Karl Henrich.* (Dr. der Med., Prof. der Naturgeschichte zu Stuttgart. Geb. zu Brackenheim im Würtembergischen 1755. Gest. 1783.) VI. 79. XIV. 533. 534. 614.

Kopp, *Johann Heinrich.* (Dr. der Med., prakt. Arzt, kurfürstl. Hess. Hofrath, Prof. der Chemie, Physik u. Naturgesch., Mitgl. des Medizinal-Kollegiums u. Garnisons-Medikus zu Hanau, erster Sekretär d. Wetter. Gesellschaft f. d. ges. Naturk. Geb. zu Hanau 1777.) VII. 9. XI. 28. XII. 171.

Kosegarten, *Ludwig Theobul.* (Dr. der Theol., Prediger zu Altenkirchen auf der Insel Rügen, dann Prof. der Geschichte zu Greifswalde. Geb. zu Grevismühlen im Mecklenburgischen 1758.) XIV. 449.

Kraeutermann, *Valentin* s. Hellwig.

Kramp, *Christian.* (Dr. der Med. und Prof. der Chemie und Physik in Köln.) IX. 19.

Kretschmer, *Balthasar Thomas.* (Dr. der Med. und Bürgermeister zu Hirschberg in Schlesien. Geb. daselbst.) XIV. 294.*

Kreysig, *Friedrich Ludwig.* (Dr. der Med. Prof. zu Wittenberg, dann Leibarzt und Hofrath zu Dresden. Geb. zu Eilenburg 1769.) XIV. 566.

Krikeade, *Samuel.* (K. Preufs. Ober-Konsistorialrath und Pfarrer zu Tschoplowitz und Grofs-Neudorf. Geb. zu Soldau in Ostpreufsen 1736. Gest. 1797.) XII 60.

Kronenburg, *Gottlob Wilhelm.* XVII. 34.

Krüger, *Barthold.* (Ein Arzt.) XVI. 95.

Krüger, *Johann Gottlob.* (Dr. und Prof. der Med. zu Helmstädt. Geb. zu Halle 1715. Gest. zu Braunschweig 1759.) XIII. 64. 65. XVI. 414.

Krünitz, *Johann Georg.* (Dr. der Med. zu Berlin. Geb. daselbst 1728. Gest. 1796.) XIV. 894.

Kühn, *Karl Gottlob.* (Dr. und Prof. der Med. zu Leipzig. Geb. zu Spregau im St. Merseburg. 1754.) XIV. 438.

Kulmus, *Johann Adam.* (Dr. und Prof. der Med. zu Danzig. Geb. zu Breslau 1689. Gest. 1745.) XVI. 77.

Kundmann, *Johann Christian.* (Dr. der Med. und praktischer Arzt zu Breslau. Geb. daselbst 1684. Gest. 1751.) XIV. 301.

L.

du Lac, *Alleon* s. im A.

Lachmund, *Friedrich.* (Dr. d. Med., Arzt und Physikus in Hildesheim. Geb. daselbst. Gest. 1676 im 41. Jahre seines Alters.) XIV. 139.

Digitized by Google

Lacoste, auch Lacoste de Plaisance. (Ehemal. Prof. der Naturgesch. der Zentralschule des Dep. du Puy de Dôme zu Clermont feriant; Mitgl. mehr. Akademien.) XIV. 359. 360.

de Laët, *Johannes*. (Aus Antwerpen. Direktor der Westindischen Kompagnie. Gest. 1649.) XIV. 891. XVI. 203.

L'Agascherie du Blé, *Karl Ludwig*. XVI. 272.

Lagerlöf, *Peter*. (Prof. d. Philos. zu Upsal. Geb. in Wermeland 1648. Gest. 1699.) XIII. 264. XVI. 247.

de Lamanon, *Robert Paul*. (Mitstifter des Museums zu Paris. Geb. zu Salon in d. Provence 1752. Gest. 1787 in einem Gefechte mit den Wilden der Insel Maouna während einer Reise um die Welt.) XIII. 149. XIV. 361. *

Lamarck, *Jean Baptiste*. (Mitgl. d. Inst. zu Paris. Prof. am Museum d. Naturgesch. Geb. 1744 zu Bazentin bei Peronne.) IV. 59. VI. 107. VIII. 15. XIII. 225. 226. XIV. 752.

de Lamberville. XIV. 328.

Lamer, *Magnus*. XVII. 107.

de Lametherie s. im D.

Lampadius, *Wilhelm August Friedrich*. (Berghüttenamts-Assessor u. Prof. der Chemie zu Freiberg. Geb. zu Helmstedt im Braunschweigischen. 1772.) XI. 22. 23. 24.

Lampert, *J. F.* I. 22.

Lancisius, *Johannes Maria*. (Dr. der Med., päbstlicher Leibarzt und Prof. der Med. zu Rom. Geb. daselbst 1654. Gest. 1720.) XIV. 536. XV. 3.

Lange oder Langius, *Carolus Nikolaus*. (Dr. der Med., Physikus, prakt. Arzt und Senator zu Luzern. Geb. daselbst 1670. Gest. 1741.) XIV. 468. XVI. 123. 182. XVII. 15.

Lange, *Johann*. (Arzt zu Hamburg.) XVI. 205. 206.

Lange, *Johann Joachim*. (Prof. der Mathem. zu Halle. Gest. 1765 im 67. Jahre.) XIII. 85. XIV. 181.

Langebeck, *Jakob*. (K. Dän. Staatsrath und Archivarius. Gest. 1775.) XIV. 711.

Langer, *Johann Heinrich Sigismund*. (Herzogl. Sachsen-Weimarischer Hüttenverwalter. Geb. zu Marienberg im Erzgebirge 1755. Gest. 1788.) XIV. 324.

Langhans, *Daniel*. (Dr. der Med. und Physikus in Bern. Geb. daselbst 1728. Gest. 1814.) XIV. 471.

Langhanss, *Gottfried*. (Prorektor am Gymnasium zu Schweidnitz. Gest. ---) XIV. 63. XVII. 160.

Laporterie, *Pierre*. X. 4. 4. * XVI. 240. * 397.

Lasius, *Georg Sigismund Otto*. (Ingenieur-Hauptmann in Hannövr. Diensten.) XIV. 174.

Laso, *Alfonzo Carillo*. XIV. 816.

de Launay, *Louis*. (Dr. der Med. und Mitgl. der Gesellsch. der Wiss. zu Brüssel. Ein anderer *de Launay*, *Greffier du Conseil des Domaines* zu Brüssel und Mitgl. der Akad. der Wiss. daselbst, ist wohl auch Verf. einiger der hier angeführten Schriften.) II. 18. 19. VI. 78. XIII. 171. XIV. 702. XVI. 405.

Laurenberg, *Wilhelm*. (Aus Rostock. Praktischer Arzt in Kopenhagen.) XVI. 256.

de St. Laurent, *Joannon*. XV. 13.

Lave, *Johann Gottfried*. (Docent in Leipzig, dann Konrektor zu Quedlinburg und zuletzt Pfarrer in Ditfurt. Geb. zu Ermsleben 1683. Gest. 1721.) XVI. 337.

Lavoisier, *Antoine Laurent*. (Generalpächter, dann Kommissär bei dem Nationalschatze, Mitgl. der Akad. der W. zu Paris. Geb. zu Paris 1743. Fiel als Opfer der Franz. Revolution unter der Guillotine 1794.) V. 21. XI. 13.

Lawrence, *Thomas*. XVII. 121.

Laxmann, *Eric*. (K. Russ. Hof- und Bergrath, Prof. der Chemie und Mitgl. der Akad. der Wiss. zu St. Petersburg. Geb. zu Abo 1730. Gest. 1796 auf einer Reise unweit Tobolsk.) XIV. 748.

Lebas, *P. L.* (Gelehrter in Paris.) XIV. 502.

Lebret, *Albert*. XVI. 100.

Lebret, *Johann Friedrich*. (Kanzler zu Stuttgart, Prof. der Theologie und Abt zu Loreh. Geb. zu Unter-Türkheim 1732. Gest. zu Tübingen 1807.) XVI. 232.

Ledermüller, *Martin Froben*. (Rechtsgelahrter in Nürnberg. Geb. daselbst 1719. Gest. 1769.) XVI. 109.

Legrand d'Aussi, *Pierre Jean Baptiste*. (Conservateur der Nat. Bibliothek, Mitgl. d. Instituts zu Paris. Geb. zu Amiens 1733. Gest. 1800.) XIV. 353.

Lehmann, *Christian*. (Pfarrer in Scheibenberg. Geb. zu Königswalde 1611. Gest. 1683.) XIV. 216.

Lehmann, *Ernst*. (Bergamts-Assessor im k. Sächs. Bergamte Voigtsberg. Lebt zu Reichenbach.) III. 40.

von Lehmann, *Johann Christian*. (Ehemal. Russ. k. Rath und Gesandtschafts-Sekretär.) XII. 128. XVI. 117.

Lehmann, *Johann Gotelob*. (Dr. der Med., Prof. der Chemie u. Mitgl. der Akad. der Wiss. zu St. Petersburg. Gest. 1767.) XI. 3. XII. 54. 55. 56. XIII. 80. 81. 82. XVI. 173. 322. XVII. 164.

Lehzen, *Joachim Friedrich*. (Pfarrer zu Zelle, dann zu Hannover. Geb. 1735. Gest. 1800.) XII. 208.

von Leibnitz, *Gottfried Wilhelm* Freiherr. (Berühmter Mathematiker, Historiker und Philosoph, herzogl. Braunschweig- und k. Grofsbritann. geh. Justizrath, k. Russ. geh. Rath, k. Oesterreichisch. Reichs-Hofrath. Geb. zu Leipzig 1646. Gest. 1716.) XVII. 30. 31.

Leigh, *Charles*. (Dr. der Med. in England. Lebte zu Ende des 17. Jahrhunderts.) XIV. 410.

Lempe, *Johann Friedrich*. (Prof. der Physik und Mathematik zu Freiberg. Geb. zu Weida im Neustädt. Kreis 1757. Gest. 1801.) V. 15.

Lenglet, *E. G.* (*Exlégislateur, Juge au Tribunal d'appel du Nord et du Pas de Calais.*) (?) XIII. 256. *

Lentin, *Augustin Gottfried Ludwig*. (Salzschreiber zu Rothenfelde im Osnabrückschen.) XIII. 210. * XIV. 446.

Lentin, *Lebrecht Friedrich Benjamin*. (Dr. der Med. und k. Grofsbritann. Leibmedikus zu Hannover. Geb. zu Erfurt 1736. Gest. 1804.) XIV. 597.

Lenz, *Johann Georg*. (Dr. der Phil. Prof. der Philos. und S. Weim. Bergrath zu Jena. Geb. zu Schleusingen 1748.) IV. 44. IX. 25. XII. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. XIII. 130. XVI. 116. XVII. 59.

Leonardus, *Camillus*. (Arzt und Patrizier von Pesaro im Urbinischen.) III. 12. 13. XVI. 194.

Leonhard, *Karl Cäsar*. (Dr. der Philosophie. Geheimer Rath. Ordentliches Mitglied der k. Akad. d. Wiss. zu München. Kommand. d. k. Baier. Zivil-Verdienstordens, Ritter des Wassordens. Geb. zu Rumpenheim bei Hanau 1779.) I. 25. V. 41. VI. 124. X. 10. XI. 27. XII. 171. XIII. 255. XIV. 1.

Leopold, *Johann Friedrich*. (Dr. der Med. und Arzt in Lübeck. Geb. daselbst 1676. Gest. 1711.) XIV. 775.

Lequinio, *Joseph Marie*. (*Agent Forestier* und Mitgl. der Gesellschaft der Agrikultur zu Paris. Geb. zu Sarzeau im *Dep. de Morbihan*.) XIV. 504.

Leschevin, *P. X.* (General-Kommissär des Pulvers und Salpeters. Lebte in Dijon. Gest. 1814.) V. 26. a. * XIV. 511. XVI. 186.

Leske, *Nathanael Gottfried*. (Prof. der Oekonomie zu Leipzig, dann Prof. der Kameral-Wissenschaften und Naturgeschichte zu Marburg. Geb. zu Morkau in der Lausitz 1757. Gest. 1786.)

VI. 73. 74. 81. XI. 5. 9. XII. 29. XIV. 206. XV. 39. 40. XVII. 139.

esser, *Friedrich Christian.* (Pfarrer zu Nordhausen. Geb. daselbst 1692. Gest. 1754.) VI. 31. XII. 14. 15. XIV. 158. 159. XV. 10. XVI. 307.

esser, *Johann Gottlieb.* (Dr. der Med. Hofrath und Leibarzt des Herzogs zu Holstein-Plön. Geb. zu Nordhausen 1699. Starb nach 1747.) XIV. 159.

eupold, *Jakob.* (Mechanikus zu Leipzig, K. Poln. Bergwerks-Kommissär und Rath. K. Preuss. Tit.-Kommerzienrath. Mitgl. der Gesellschaft der Wissenschaften zu Berlin. Geb. zu Pleusitz bei Zwickau 1674. Gest. 1727.) I. 1.

e Leuze. (Zu Lausanne. Geb. zu Yverdun 170--. Gest. daselbst 177--.) XIV. 479. s. *

Lewenhoeimb, *Sachs.* s. im S.

m Leysser, *Friedrich Wilhelm.* (K. Preuss. Kriegs- und Domainenrath zu Halle. Geb. zu Magdeburg 1731.) XII. 108. XV. 49.

e Lhuyart s. im D.

huyd (Lhwyd, Llwid, Luid, Lloyd, Floyd), *Edward* oder *Owen.* (Vorsteher des Ashmoleschen Museums zu Oxford. Mitgl. d. k. Gesellschaft d. W. zu London. Geb. 1670. Gest. 1709.) XIV. 408.

ibavius, *Andreas.* (Arzt und Chemiker. Aus Halle in Sachsen. Direktor des Gymnasiums zu Koburg. Gest. daselbst 1616.) III. 16.

icetus, *Fortunius.* (Dr. und Prof. der Med. zu Padua. Geb. zu Rapalo im Genuesischen 1577. Gest. 1656.) XVI. 111.

chtenberg, *Ludwig Christian.* (Geh. Assistenzrath zu Darmstadt, vordem Sachs. Goth. geh. Legationsrath. Geb. zu Ober-Ramstadt bei Darmstadt 1738. Gest. 1812.) V. 13. XIV. 699.

idbeck, *C. F.* (Ober-Hofofen-Meister mehrerer Bergreviere in Schweden. Lebt in Nora und in Stockholm.) VI. 114.

Liebenroth, *Friedrich Ernst Franz.* (Kurhessh. Lieutnant zu Langensalza. Geb. 1754. Gest. 1803.) VI. 106. XIV. 212.

iebknecht, *Johann Georg.* (Dr. der Theologie. Prof. der Mathematik, nachher der Theologie zu Giessen. Geb. zu Wasungen 1679. Gest. 1749.) XIII. 44. XIV. 125. XVI. 178. XVII. 156.

inck, *Johann Henrich.* (Apotheker in Leipzig. Geb. daselbst 1674. Gest. 1734.) XVII. 105.

inck, *Johann Wilhelm.* (Ein Enkel des vorigen. Dr. der Med. Hielt sich mehrere Jahre in Wien auf. Geb. zu Leipzig 1760. Gest. daselbst 1805.) XII. 210.

ind. XIV. 37.

indblom. XIV. 35.

indow, *Dietrich Wessel.* (Ein Deutscher. Lehrer der Medizin in London um 1745.) VI. 24. 25.

ink, *Heinrich Friedrich.* (Dr. der Med. Prof. der Naturgesch., Chemie und Botan. zu Rostock, nachher zu Breslau. Geb. zu Hildesheim 1767.) IV. 29. VI. 111. XIII. 184. XIV. 733.

Linné, *Karl.* (Dr. und Prof. der Med. und Botanik zu Upsal. Ritter des Nordstern-Ordens. Mitgl. der Akad. der Wiss. zu Stockholm. Geb. 1707 zu Rashult in Smaland. Gest. 1778.) IX. 3. XII. 75. 76. 77. 78. XIV. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 873. 875. XV. 16. (XVII. 57.)

ipenius, *Martin.* (Konrektor an der Schule zu Lübeck. Geb. zu Görzke in der Mark 1630. Gest. 1692.) XII. 2. XIII. 19.

ippert, *Xaver Joseph.* (Dr. der Med. in Wien.) XII. 97. XVI. 2.

Lister, *Martin.* (Aus Buckinghamshire. Dr. der Med. Prakt. Arzt und Mitgl. des *Coll. med.* zu London. Mitgl der k. Gesellsch. d. Wiss. daselbst. Leibarzt der Königin Anna. Gest. 1711. XVII. 123.

Lobé, *Johann Peter.* (Anatom. Ein Schüler von Albin.) XIII. 61

Loescher, *Karl Immanuel.* (Chemal. gräfl. Thunischer Bergmeister zu Klönerle in Böhmen, jetzt zu Freiberg. IX. 22. 23.

Loescher, *Martin Gotthelf.* (Dr. der Med. Prof. der Physik und Med zu Wittenberg. Gest. 1735.) XIII. 45.

Logan, *George.* (Dr. d. Med. in England.) XVI. 261.*

Lommer, *Christian Hieronymus.* (Bergmeister zu Johann-Georgenstadt dann zu Annaberg und Scheibenberg. Gest 1788.) II. 8. XVI. 294.

Lomonosow, *Michael.* (K. Russ. Etatsrath und Prof. der Chemie bei d Akad. zu Petersburg. Geb. unweit Cholmogor im Dwinischen Kreise 1711. Gest 1765.) XVI. 81.

Longolius, *Paul Daniel.* (Rektor zu Hof. Geb. zu Kesselsdorf bei Dresden 1704. Gest. 1779.) XIV. 97 98. 99.

de Lorme. (Ludwigsritter. Am Hofe des Königs von Frankreich.) XIII 121. *

Lossius, *Peter.* (Prof. der Philol. und Physik am Gymnas. zu Dantzig Geb. daselbst 1588. Gest. 1639.) XVI 4. 35. * 201. *

de Luc s. im D.

Lucas, *J. A. H.* (Prof. der Mineralogie, Inspektor der Galerie de naturhist. Museums in Paris und Agent d Instituts daselbst.) XII. 160. 161.

di Lucca, *Giovanni.* XIV. 573.

de Luchet, *Jean Pierre Louis* Marquis. (Landgräfl. Hessischer geheimer Rath, Theater-Direktor und Bibliothekar in Kassel. Lebte nachher in Frankreich. Geb. zu Saintes 1740.) VI. 77.

Ludeen, *Jakob.* (Dr. der Med. Aus Schweden.) XIII. 41.

Ludwig, *Christian Friedrich.* (Dr. der Med. Prof. der Naturgesch. u Med. in Leipzig. Geb. daselbst 1751.) VI. 99. XII. 163.

Ludwig, *Christian Gottlieb.* (Dr. und Prof. der Med. zu Leipzig Geb. zu Brieg 1709. Gest. 1773.) XVI 8.

M.

Macarius (oder l'Heureux), *Johann.* (Kanonikus zu Aire in der Grafsch Artois. Geb. zu Grevelingen in Flandern Gest. 1604.) XVI. 207.

Macdonald, *John.* XIV. 442.

Mackenzie, *George Stuart.* (Baronet und Präsident der königl. Gesellschaft der Wiss. zu Edinburg.) XIV. 45.*

Macleay, *M. K.* XIV. 453. ✝

Macquart, *Louis Charles Henri.* (Dr. der Med. und Prof. der Naturgesch. an der Zentralschule zu Fontaine bleau, dann Prof. d. Med. zu Strasburg. XIV. 768. 769.

Madihn, *Julius Johann.* (Herzogl. Braunschweig. Sekretär, dann Referendär bei der Bergwerks-Administration zu Berlin. Geb. zu Wolfenbüttel 1734 Gest. 1789.) XIV. 165. *

von Maffei, *Scipione.* (Marggraf. Geb. zu Verona 1675. Gest. daselbst 1755.) XVII. 116. 117.

de Magellan, *J. H.* XII. 46.

Magliabechius, *Anton.* (Bibliothekar d. Grofsherz. von Florenz. Geb zu Florenz 1633. Gest. 1714.) XVII 70. 71. 77.

Majer, *Georg Wilhelm.* (Pfarrer zu Eutenberg im Nürnbergischen Geb. zu Nürnberg 1758. Gest. 1802.) XIII. 199.

de Maillet, *Benoit.* XIII. 68.

Digitized by Google

Major, *Johannes Daniel.* (Dr. und Prof. der Med. zu Kiel. Geb. zu Breslau 1634. Gest. zu Stockholm 1693.) XVI. 122. XVII. 3. 104.

Maironi da Ponte, *Giovanni.* (Ein Patrizier zu Bergamo.) XIV. 651.

Maius, *Heinrich.* (Dr. und Prof. der Med. zu Marburg, dann zu Rinteln, Hess. Kassel. Leibarzt. Geb. zu Kassel 1632. Gest. 1696.) XVI. 177.

Maldus. XIV. 385.

de la Malle, Dureau s. im D.

Malte-Brun. (Ein Däne. Lebt in Paris.) XIII. 242.

Malus, *E. L.* X. 8.

Mangeart, *Thomas.* (Ein Benediktiner von St. Vanues. Geb. zu Metz 1695.) XVI. 183.

Mangold, *Christoph Andreas.* (Dr. der Med. Prof. der Anat. und Chemie zu Erfurt, früher zu Frankfurt. Geb. daselbst 1719. Gest. 1767.) XIII. 110.

Marbodus auch Merobaudes. (Bischof zu Rennes in Bretagne. Geb. zu le Mans oder zu Angers. Gest. 1123 im 88. J.) XVI. 189. 190. (Einige glauben, daſs nicht dieser, sondern ein anderer Franz. Gelehrter Namens Marbodaeus aus der Provinz Maine der Verfasser der Schrift über die Edelsteine sei.)

Marcard, *Heinrich Matthias.* (Dr. der Med. Arzt in Pyrmont etc. Geb. zu Walsrode 1747.) XIII. 136.

la Marck s. im L.

Marcolinus Fauestrus s. im F.

Marcus, *Johann Rudolph.* XIV. 190.

de la Mardelle, *Guillaume.* (Ehemal. General-Prokurator auf St. Domingo.) XIII. 233. * 233. a.

Maréchall, *G. A.* XIII. 248. XVI. 356. *

Marggraf, *Andreas Sigismund.* (Apotheker in Berlin, Direktor d. physischen Klasse der Akad. d. Wiss. daselbst. Geb. zu Berlin 1709. Gest. 1782.) XI. 1. * XVI. 368.

Marggrav, *Georg.* (Aus Liebstadt in Meissen. Arzt und Mathematiker. — Ingenieur und Geograph des Gouverneurs von Brasilien. Starb in Afrika 1644 im 34. J.) XIV. 890. 891.

de Marivetz, *E. C.* (Stallmeister am Franz. Hofe. Guillotinirt 1794 im 73. J.) XIII. 144. ✝ XIV. 336. ✝

Markussen, *Johann Ambrosius.* (Prediger der Gemeinde Aasnæs auf der Dänischen Insel Seeland.) XVI. 353.

de Marnezia, Marquis *Claude François Adrien Lezay.* (Mitgl. d. Akademie von Besançon, Lyon, Nancy etc. Gest. zu Besançon 1800 im 66. J.) XIV. 348.

Marsigli auch Marsilli, *Luigi* (*Aloysius*) *Ferdinando* Comes. (In k. Oesterreichischen Militärdiensten. Aus Bologna. Geb. 1658. Gest. zu Bologna 1730.) XIV. 833. 834. 835. XVI. 114.

Martini, *Friedrich Heinrich Wilhelm.* (Dr. der Med. und pr. Arzt in Berlin. Geb. zu Ohrdruf im Gothaischen 1729. Gest. 1778.) V. Anhang. VIII. 5. XIV. 883.

Martius, *Ernst Wilhelm.* (Hof-Apotheker in Erlangen. Geb. zu Weissenstadt im Bayreuthischen 1756.) XIV. 114.

Mascagni, *Paolo.* (Prof. der Anatomie zu Siena. Gest. 1815.) XIV. 527.

Masculus oder Mascolo, *Johannes Baptista.* (Aus Neapel. Jesuit daselbst. Geb. 1503. Gest. 1656.) XIV. 575.

Matani, *Antonio.* (Prof. der Med. zu Pisa. Geb. 1730. Gest. 1779.) XIV. 526. XVII. 6.

Maton, *George.* (Magister d. fr. Künste. Mitgl. d. Alterthums-Gesellsch. zu London.) XIV. 442. *

Matthesius, *Johannes.* (Diakonus und Pfarrer zu Joachimsthal. Geb. zu Rochlitz 1504. Gest. 1568.) III. 20.

Maurice, *F. G.* (Zu Genf. Mitgl. mehrerer gel. Gesellsch. und Sekret. d. Soc. d. Künste zu Genf.) V. 27.

Maussacus, *Philipp Jakob.* (Rathsherr zu Toulouse und Präsident des Steueramts in Montpellier. Gest. 1650.) III. 41. *

Mawe, *John.* (Mineralienhändler zu London.) XIV. 450. 925. *

May, *Johann.* (Pfarrer in Eberstadt bei Darmstadt. Geb. zu Hähnlein in der Bergstrasse 1724. Gest. 1796.) XVII. 94.

Mayer, *Christian.* (Jesuit. Kur-Pfälnischer geistl. Rath und Astronom zu Heidelberg. Geb. zu Mefreits in Mähren 1719. Gest. 1783.) XVI. 10.

Mayer, *Johann.* (Dr. der Med., k. Polnischer Hofrath und praktischer Arzt in Prag. Geb. daselbst 1754. Gest. 1807.) XIV. 83. 86. XVI. 354.

Mazéas, *Guillaume.* (Kanonikus in Vannes, Gesandschafts-Sekretär in Rom. Mitgl. der k. Gesellschaft der Wiss. zu London. Gest. zu Vannes 1776.) XIII. 268. *

Mecatti, *Giuseppe Maria* (Abbate). XIV. 593.

von Mechel, *Christian.* (Kupferstecher und Kunsthändler zu Basel, früher Senator daselbst. Zuletzt zu Berlin. Geb. zu Basel 1737.) XIII. 241.

Megerle von Mühlfeld, *J. G.* XIV. 245. *

von Meidinger, *Karl* Freiherr. (K. k. Nieder-Oesterr. Landrechts-Sekretär zu Wien. Geb. 1750.) VI. 46. XII. 67. 120. 207. XIV. 249. XVI. 234. 327. 379.

Meierotto, *Johann Heinrich Ludwig.* (Oberschulrath, Rektor, Prof. und Ephorus des Joachimsthaler Gymnasiums zu Berlin. Geb. zu Stargard 1742. Gest. 1800.) XIV. 743.

Meinecke, *Johann Ludwig Georg.* (Lehrer am Pädagogium zu Halle. Geb. zu Stadthagen 1731.) XII. 176. XVI. 137.

Mel, *Konrad.* XVII. 171. 172.

a Melle, *Jakob.* (Pfarrer in Lübeck. Geb daselbst 1659. Gest. 17--.) XIV. 442. XVII. 128.

Mengel, *Christian Gottlob.* (Buchhändler in Kopenhagen. Aus Schlesien. Gest. 1769.) XIII. 102. 269. *** XIV. 7.

Mennander, *Carl Fredric.* (Prof. der Physik zu Abo, dann Schwed. Erzbischof. Gest. 17--.) XVI. 108.

Mentzel, *Christian.* (Dr. der Med. Leibarzt des Kurf. von Brandenburg. Geb. zu Fürstenwalde in der Mittelmark 1622. Gest. 1701.) XVI. 112.

Mercato, *Michele.* (Dr. der Med. und Leibarzt des Pabstes Klemens VIII. Geb. zu St. Miniato in Toskana 1541. Gest. 1593.) XV. 3. 4.

Merck, *Johann Heinrich.* (Hessen-Darmstädtischer Kriegsrath und Oberkriegszahlmeister zu Darmstadt. Geb. daselbst 1741. Gest. 1791.) XVII. 93.

Merckel, *Christian Valentin.* (Aus Schmalkalden. Dr. der Med. zu Erfurt.) XIV. 227.

Merrett, *Christophorus.* (Arzt zu London. Mitgl. d. k. Soc. der Wiss. daselbst. Geb. 1614. Gest. 1695.) XIV. 403.

Merz, *Ernst Karl Friedrich.* (Pfarrer in Hanau. Geb. daselbst 1776. Gest. 1813.) XII. 171.

Mesny, *Barth.* (Arzt in Florenz. Gest. 1787.) XVII. 92.

de la Métherie s. im D.

Metzger, *Johann Daniel.* (Dr. der Med. K. Preuſs. geh. Rath. Prof. der Med. und Physikus zu Königsberg. Geb. zu Strasburg 1739. Gest. 1805.) XVI. 423.

Meuder, *Heinrich Wilhelm.* (Bergamts-Aktuar in Freiberg.) XIV. 446.

de Meunier, *Jean Nicolas.* (Mitgl. d. Erhaltungs-Senats. Geb. zu Hoserey in der Franche Comté 1751.) XIV. 632.

Digitized by Google

Meurer, *Friedrich.* XVI. 29.
Meyer, *Christian Friedrich.* (Kriegs- und Forstrath zu Brockhausen in der Grafsch. Mark.) XIV. 326.
Meyer, *Friedrich Albrecht Anton.* (Dr. der Med. zu Göttingen. Gest. 1795.) VI. 103. XIV. 440.
Meyer, *Georg.* III. 33.
Michaelis, *Johannes.* (Dr. und Prof. der Med. zu Leipzig. Geb. zu Soest 1606. Gest. 1667.) XVI. 243. *
Micrander, *Julius.* XIV. 778.
Milizia, *Francesco.* XIV. 824.
Miller, *Eduard.* (Dr. der Med. zu New-York in Nord-Amerika.) XIV. 915.
Miller, *James.* (Professor der Chemie zu New-Windsor in Neu-Schottland in Nord-Amerika und *Mineralogist general to British America.*) XII. 135.
Millin, *Aubin Louis* (des Grandmaisons). (Prof. der Archäol., Geschichte und Physik. Conservat. des Antiken-Kabinetts und der Bibliothek zu Paris. Mitgl. des Instituts.) II. 13. 14.
Miln, *Robert.* (M. d. Kr. K. Prediger einer Dissenter Gemeinde. Gest. zu Carlisle 1800 im hohen Alter.) XIII. 163.
Minasi, *Girolamo.* XIV. 692.
Mitchel, *George.* XV. 40.
Mitchill, *Samuel Latham.* (Dr. der Med. Prof. der Chemie am Columbian-Kollege zu New-York in den vereinigten Staaten von Nord-Amerika, Mitglied der k. Gesellschaft der Wiss. zu Edinburg und Mitgl. der gesetzgebenden Versammlung der Provinz New-York. Geb. auf dem Gebiete von Hempstead in der Grafschaft Queen in d. Provinz New-York in Nord-Amerika 1765.) XIV. 915.
Mitterpacher von Mitternburg, *Ludwig.* (Domherr zu Grosswardein, Prof. d. Naturgesch. zu Pesth. Geb. 1734 zu Belye in Ungarn. Gest. 1815.) XIV. 854.
von Mittrowsky, *Johann Nepomuck* Graf. (K. k. General-Major, Herr auf Hronimka in Mähren. Geb. zu Brünn 1757. Gest. daselbst 1799.) XIV. 617.
Modeer, *Adolph.* (Ein Schwede. Mitgl. der Akad. der Wiss. zu Stockholm. Gest. 1799 im 61. J.) XII. 108.*
Model, *Johann Georg.* (Russ. kaiserl. Hofrath und Ober-Apotheker in St. Petersburg. Geb. zu Rothenburg in Franken 1711. Gest. 1775.) XVI. 385. 430.
Moeller, *D. J. W.* XIV. 221.
Moenster, *P. H.* XIV. 506.
Mohr, *Daniel Matthias Heinrich* (Dr. der Med. und Prof. der Naturgeschichte zu Kiel. Gest. 1808.) VI. 117.
Mohs, *Friedrich.* (Aus Bärenburg im Anhalt. Privatisirend, meist in Wien, dann Prof. am Johanneum zu Grätz.) VI. 116. IX. 33. XV. 48.
Mojsjeenkow, *Feodor.* XVI. 455.
Molina, *Giovanni Ignazio.* (Abbate.) XIV. 907. 908. 909.
Moll, *Hermann.* XIV. 413.
von Moll, *Karl Ehrenbert.* (Vordem Kammer-Direktor und geh. Rath in Salzburg, jetzt in München Sekretär der physikal. Klasse der Akademie der Wissenschaften daselbst. Ritter des Baierischen Zivil-Verdienst-Ordens. Geb. zu Talgau im Salzburgischen 1760.) V. 28. 29. 30. 31. VI. 92. XIV. 246.
Monachus, *Franciscus.* (Ein Geistlicher zu Katanis.) XIV. 578.
Monardes, *Nicolaus.* (Ein Arzt aus Sevilla. Gest. 1578.) XVI. 243.
Monge, *Gaspard.* (Ehedem Prof. der Stereometrie zu Paris, dann Senateur und Marine-Minister. Mitgl. des Instituts. Aus Mesières in Champagne.) V. 21.
Mongez l'aîné, *Antoine.* (Münz-Direktor zu Paris. Mitgl. des Instituts. Geb. zu Lyon 1747.) V. 3.
Mongez le jeune, *Jean André.* (Kanonikus zu Provins. Machte die Reise mit le Peyrouse. Geb. zu Lyon 1751.) XII. 98.
Monheim, *J. P. J.* (Apotheker in Aachen.) XIV. 356.
Monnet, *A. H.* (*Inspecteur géner. des Mines.* Mitgl. mehrerer Akadem.) XII. 68. * 68. a. * XIII. 183. XIV. 336. a. * 336. b. * 336. c. * 844. XVI. 101.
Monsclarus, *Hieronymus.* XVI. 303.
Montanus, *Johann.* (Arzt in Striegau. Geb. daselbst 1531. Gest. 1604.) XVI. 174.
Monti, *Josephus.* XVII. 22.
de Montlosier, *François Dominique* Chevalier *de Reynaud.* (Deputirter des Adels der Auvergne bei der Nationalversammlung, dann Emigrant in England. Prof. an der ehemal. Universität der Rechtsgelehrsamkeit zu Paris.) XIV. 357. XVI. 349.
de Morales (auch Albero genannt), *Gaspar.* (Arzt und Philosoph in Alkala. Geb. in Saragossa. Lebte zu Pareuellos im 16. Jahrhundert.) XVI. 197.
Morand, *Jean François Clement.* (Dr. der Med. Prof. der Anatomie und Entbindungsk. und Mitgl. der Akad. der Wiss. zu Paris. Geb. 1726. Gest. 1784.) XIV. 345.
de Morel de Vindé s. de Vindé.
Moresini, *Thomas.* XVI. 19.
Morin. XVI. 367.
Moro, *Anton Lazzaro.* XVII. 25. 26. 27.
de Mortesagne. (Abbé.) XIV. 372.
Morton, *John.* XIV. 412.
Moscardo, *Lodovico* Conte. (Zu Verona. Lebte um 1660.) XVII. 120. *
Mosquera, *Dionysius.* XVI. 224.
Mucha, *J. J. M. Wolfgang.* XIV. 258.
Müller, *F. H.* XVI. 363.
Müller, *Johann Gotthelf.* XIV. 196. 197.
Müller, *Johann Heinrich.* (Prof. der Physik und Mathematik zu Altdorf. Geb. zu Nürnberg 1671. Gest. 1731.) XIII. 268.
von Müller, *Joseph.* (Thesaurista-Rath zu Salzna in Siebenbürgen, früher Direktorialrath des k. k. Bergwesens zu Schwaz in Tyrol. Geb. zu Wien 1741.) XIV. 855. XVI. 407. 408.
Müller, *Martin*, genannt Hohentwieler. XVI. 437.
Müller, *Philipp Ludwig Statius.* (Prof. der Naturgeschichte zu Erlangen. Geb. zu Essen in Ostfriesland 1725. Gest. 1776.) XII. 77.
Münster, *J. W.* XIV. 276.
Münter, *Friedrich.* (Dr. und Prof. der Theologie zu Kopenhagen.) XVI. 353.
von Muralt, *Johann.* (Arzt, Physikus u. Prof. d. Naturlehre in Zürich. Geb. 1645. Gest. 1733.) XVI. 94.
von Murr, *Christoph Gottlieb.* (Wag- und Zollamtmann zu Nürnberg. Geb. daselbst 1733. Gest. 1811.) XIV. 819.
Mylius, *Christlob.* (Naturforscher. Geb. zu Reichenbach bei Camenz 1722. Gest. zu London auf der Reise 1754.) VI. 26.
Mylius, *Gottlieb Friedrich.* XIV. 185. XV. 2.
Mynster, *O. J.* XII. 175.

N.

Nagel, *Joseph Anton.* (Hof-Mathematikus in Wien. Direktor des physik und mathem. Studiums an der hohen Schule daselbst. Geb. zu Rittberg in Westphalen 1717. Gest - - - .) XIV. 244. †

Digitized by Google

de Napione, *Carlo Antonio.* (Ritter in Turin, ehemals Kapitän in königl. Sardinischen Diensten.) II. 15. XII. 147.

Nardius, *Johannes.* (Dr. der Med. Lebte in Florenz. Geb. zu Montepulsiano im Florentinischen.) XIII. 258.

Nau, *Bernhard Sebastian.* (Hofrath und Professor der Naturgeschichte zu Aschaffenburg. Ritter des k. Baierschen Verdienst-Ordens der Krone. Geb. 1766.) XIV. 769.

Naudaeus, *Gabriel.* (Dr. der Med. E. Franz. Leibarzt, Prior zu Artige, Kanonikus zu Verdun etc. Geb. zu Paris 1600. Gest. zu Abbeville 1653.) XIV. 574.

Nebel, *Daniel.* (Dr. und Prof. der Med. zu Heidelberg. Geb. daselbst 1664. Gest. zu Mannheim als Kurpfälz. geh. Rath und Leibarzt 1733.) XVI. 287.

Nebel, *Daniel Wilhelm.* (Dr. der Med. Prof. der Chemie zu Heidelberg. Geb. daselbst 1735. Gest. 1805.) XVI. 246. *

Nedeczky, *Alexius.* XIV. 840.

Neergaard, *Bruun s.* im B.

Neikter, *Jakob Friedrich.* XVI. 344.

Neuhäuser, *Wilhelm Ev.* XVI. 201.

Niceron, *Jean Pierre.* (Aus dem Orden der Barnabiten. Geb. zu Paris 1685. Gest. 1738.) XIII. 30.

Nicholson, *William.* (Privatisirte in London. Mitgl. der k. Gesellschaft der Wiss. daselbst.) V. Anhang.

Nicols, *Thomas.* (Prof. zu Cambridge. Lebte um 1550.) XVI. 204. 205. 206.

Niebuhr, *Karsten.* (K. Dän. Etatsrath und Landschreiber zu Meldorf. Mitgl. d. Societät der Wiss. zu Stockholm. Ritter vom Danebrog. Geb. in Lüdingsworth im L. Hadeln 1733. Gest. 1815.) XIV. 878. 879.

Noeggerath, *Johann Jakob.* (K. Preuss Ober-Bergrath zu Bonn.) XIV. 283.

Noessler auch Nosler, *Georg.* (Dr. der Med. Prof. der Physik und Med. zu Altdorf. Geb. zu Köln an der Spree 1591. Gest. 1650.) XVI. 40.

Noguez. XIII. 30.

Nose, *Karl Wilhelm.* (Dr. der Med. H. Braunschweig. Bergrath und h. Oranien-Nassauischer geh. Leg. Rath. Vordem Arzt in Elberfeld, jetzt privatisirender Gelehrter zu Estenich bei Bonn, früher zu Köln. Geb. zu Braunschweig 1753.) VI. 109. XIII. 261. 282. 283. XIV. 281. 282. 283. 325. XV. 46. XVI. 20.

de Noya Carafa, Duc. XVI. 409.

Nuesslein, *Franz Anton.* (Prof. zu Bamberg.) XII. 182. 183.

von der Null, *Jakob Friedrich.* (Grafschändler zu Wien.) XV. 48.

Nunning auch Nünning, *Jodokus Hermann.* (Scholaster in Vreden, kurf. Köln. Kirchenrath. Geb. zu Schüttorp in der Grafschaft Bentheim 1675. Gest. 1753.) XVII. 88.

O.

Oberlin, *H. G.* (Dr. der Med. Aus Strasburg.) XIII. 236.

Oddus oder de Oddis, *Nicolaus* (Abt zu Padua. Geb. daselbst 1560. Gest. 1626.) XIV. 568.

Odhelius, *Eric.* XVI. 59.

Oechy, *Joseph Anton.* (Dr. der Med. und Prosektor zu Preg.) II. 18.

Oedman, *Samuel.* (Mitgl. der Akademie der Wiss. zu Stockholm.) XIV. 690.

Oken, *L.* (Dr. und Prof. der Med. zu Jena. Herzogl. Sachs. Weimar. Hofrath.) XII. 180.

Olaffen, *Eggert* oder *Egerhardus Olavius.* (Ein Isländer. Vice-Lavmand in Island. Geb. 1726. Gest. 1768.) XIV. 26. 27. 28. 29. *

'Olafsyn oder Olavius, *Olaf.* (Ein Isländer.) XIV. 37. * 37. **

Olavius s. Olafsyn.

'Olivier, *Guillaume Antoine.* (Inspektor an der Thierarzneischule zu Paris. Geb. im Departement de *Var* 1756. Gest. 1815.) VI. 107.

'Olpius, *Severus Christoph.* (Dr. der Theologie und Prof. der Moral zu Jena. Geb. zu Eisenach 1627. Gest. 1673.) XVI. 46.

d'Onofrio, *Marcus August.* XIV. 627. 628.

'Opoix, *Christoph.* (Apotheker zu Provins, Deput. bei dem National-Konvent.) XIV. 352.

Ordinaire, *C. R.* (Ehedem Kanonikus von Riom.) XIII. 285. 285. * von Orell, *Kaspar.* (Prof. der Theologie zu Zürich. Geb. daselbst 1758. Gest. 1809.) XIV. 488.

'Orlandinus, *Leonardus.* (Kanonikus, Abt und General-Vikarius zu Palermo. Geb. zu Trapano in Sizilien 1552. Gest. 1618.) XIV. 568.

Orpheus. (Ein Thrasier und Argonaute — Dichter und Arzt. Lebte um 1255 vor Chr. Geb. Er wird mit Unrecht für den Verfasser des alten Gedichtes von den Steinen [ΛΙΘΙΚΑ] gehalten. (Vergl. den Text.) III. 9. *

Osterwald, *Samuel Fréderic.* (Bannerherr von Neufchatel. Geb. daselbst 1713. Gest. 1795.) XIV. 478. 479.

Otto, *Friedrich Wilhelm.* (Kanzlei-Direktor des Generalpostamts zu Berlin. Geb. zu Wismode im Blankenburgischen 1743.) VI. 53. XIII. 196. 197.

Otto, *Georg.* XIII. 266.

Owen, *Edward.* XIV. 420.

P.

Pabst von Ohain, *K. E.* (K. Sächs. Berghauptmann.) XV. 41.

Pachelbel von Gehag, *Joh. Christ.* (Aus einer ehemaligen Böhmischen nachher Fränkischen adeligen Familie.) XIV. 95.

Palassou. XIV. 388.

Palissy, *Bernard.* (Aus Agen, früher Töpfer daselbst, dann Prof. der Physik zu Paris. Gest. 1580 im 60. J.) III. 28. 29.

Pallas, *Peter Simon.* (Dr. der Med. Russ. k. Etatsrath. Ritter des Wladimir-Ordens. Mitgl. d. Akad. der Wiss. zu St. Petersburg. Geb. zu Berlin 1740. Gest. daselbst 1811.) VI. 33. 34. XIII. 129. 130. 131. XIV. 750. 751. 752. 753. 754. 755.

Pancirolus, *Guido.* (Dr. der Rechte. Prof. der Jurisprudenz in Padua. Geb. zu Reggio 1523. Gest. 1599.) II. 1.

Pansner, *J. H. Ludwig.* (Aus Arnstadt. Russ. k. Hofrath in St. Petersburg.) VII. 6. 7.

Papon, *Jean Pierre.* (Zu Riom. Ehedem Priester zu Marseille. Mitgl. mehrerer Akadem. Geb. zu *Pujet de Theniers* in der Grafschaft Nizza 1736. Gest. 1803.) XIV. 383.

Parragallo, *Gaspare.* XIV. 587.

Pariset. IV. 56.

Parkinson, *James.* (Zu London. Esquire. Mitgl. der geolog. Gesellschaft daselbst.) XVII. 63.

Passeri, *Giambattista.* XIV. 638. 638.

Pasteur, *J. D.* XIV. 706.

Pasumot, *François.* (Zu Auxerre. Ehemaliger königl. Ingenieur-Geograph. Mitgl. einiger Akademien.) XIV. 396.

Patin, *Charles.* (Dr. der Med. und Prof. der Arzneik. zu Padua. Ritter von St. Marco. Geb. zu Paris 1633. Gest. 1693.) XVI. 432.

Digitized by Google

Patrin, *Eugène Melchior Louis*. (Bibliothekar bei dem Bergwerks-Kollegium und Mitgl. des Instituts zu Paris. Geb. zu Lyon 1742. Gest. 1815.) VIII. 13. XII. 102. XIV. 6.

Pauli, *Adrian*. (Dr. und Prof. der Med. zu Danzig. Gest. 1622 im 39. Jahre.) XVI. 135. *

Paullini, *Christian Franz*. (Dr. der Med. und Stadtphysikus zu Eisenach. Geb. daselbst 1643. Gest. daselbst 1712.) XIV. 18.

Pázmándi, *Gabriel*. (Zu Böni in Ungarn.) XVI. 286.

Peale, *Rembrandt*. (Aus den vereinigten Staaten in Nord-Amerika.) XVII. 102.

de la Peirouse Baron de Bazus, *Philippe Picot* (auch de la Peyrouse). (*Inspecteur des Mines* und Prof. der Naturgeschichte an der Zentralschule des Dep. *de la haute Garonne*. Mitgl. mehrerer Akadem. Geb. zu Toulon 1744.) XIV. 389. 390. XVII. 152.

Peithner Edler von Lichtenfels, *Johann Thaddäus Anton*. (K. k. Bergrath und Prof. der Bergwerkswiss. zu Prag, dann zu Schemnitz, zuletzt Bergwesens-Inspektor zu Prag. Geb. zu Gottesgab in Böhmen 1727. Gest. 1792.) XIV. 68. 69.

Pelletier, *Bertrand*. (Apotheker und Prof. der Physik und Chemie in Paris. *Commissaire des Poudres et Salpêtres* etc. Mitgl. des Instituts. Geb. zu Bayonne 1761. Gest. 1797.) VI. 107.

Pencati, *Giuseppe Marzaro*. XIV. 373.

Pennant, *Thomas*. (Mitgl. der k. Societät der Wiss. zu London. Geb. zu Downing in Flintshire 1726. Gest. daselbst 1798.) XIV. 429. 430.

Perez de Vargaz, *Bernardo*. (Ein Ritter aus Madrid. Lebte im 16. Jahrhundert.) III. 23. *

Person, *Christian*. (Dr. der Med. Physikus zu Rochlitz und Kur-Sächsischer Leibarzt. Geb. zu Wittenberg.) XVI. 423.

du Petit. IV. 56.

Péton. (Abbé.) XIV. 595.

Petraeus, *Benedictus Nicolaus*. XVI. 64.

Petrini, *Johann Vinzenz*. XV. 43.

Pettus, Sir *John*. (Baronet. Mitgl. der k. Societät der Wissenschaften zu London. Gest. 1698.) VIII. 1. XIV. 405. XVI. 58.

Petzl, *Joseph*. (Kommenthur des Maltheser Ordens, ordentl. Mitgl. d. Akad. d. W. und Prof. der Mineralogie in München.) IX. 30.

Peucerus, *Kaspar*. (Dr. und Prof. der Med. zu Wittenberg, dann fürstl. Leibarzt zu Zerbst. Geb. zu Bautzen 1525. Gest. zu Dessau 1602.) XVI. 129.

de Peyronnie s. Gauthier de Peyronnie.

Pfaff, *Christian Heinrich*. (Dr. und Prof. der Med. zu Kiel. Geb. zu Stuttgart 1774.) V. 36. 37.

von Pfeiffer, *Johann Friedrich*. (Prof. der Kameral-, Polizei- und Finanzwissenschaften zu Mainz. Geb. zu Berlin 1718. Gest. 1787.) XVI. 417.

Pfingsten, *Johann Hermann*. (Dr. der Med. Bergdirektor zu Schemnitz, dann Prof. der Kameralwiss. und Kammerrath zu Erfurt. Geb. zu Stuttgart 1751. Gest. zu Temeswar 1799.) VI. 82. 83.

van Phelsum, *Mark*. XVII. 149. *

Picardet, Mademoiselle. (Zu Dijon. Nachmalige Madame Guyton Morveau.) IX. 13.

Piccoli, *Gregorio*. (Ein Geistlicher zu Verona.) XIV. 635.

Picot-Lapeyrouse s. de la Peirouse.

Pictet, *Charles*. (Zu Genf.) V. 27.

Pictet, *J. P.* (Zu Genf.) XIV. 679.

Pictet Turtin, *Marc Auguste*. (Bruder von Ch. Pictet. Prof. der Philosophie und Direktor des Observatoriums zu Genf. Geb. daselbst 175[illegible] V. 27. XVI. 346.

Pictorius, *Georg*. (Dr. der Med. und praktischer Arzt zu Ensisheim Elsaß, dann Prof. zu Freiburg. Geb. Villingen 1500. Gest. - -.) XVI. 13[illegible]

Piepenbring, *Georg Heinrich*. (Dr. der Med. und Apotheker in Kar[illegible]hafen, dann Prof. der Chemie zu Rinte[illegible] Gest. 1806.) XII. 134.

Pietsch, *Johann Gottfried*. (Dr. der Med. Oberdirektor des Salpeterw[illegible]sens im Herz. Braunschweig, dann h. Bra[illegible]schweig. Hofmedikus zu Vatterode in [illegible] Grafschaft Mansfeld.) XVI. 391.

Pilati, *Cristoforo*. XIV. 641.

Piller, *Matthias*. XIV. 854.

Pilling, *Matthias Zacharias*. (Dr. der Med. und Physikus zu Alt[illegible] burg in Meißen. Starb nach 1674.) X[illegible] 261.

Pini, *Ermenegildo*. (Prof. in Mailand.) XIV. 485. 486. 517. 5[illegible] 533. 648. 649.

Pinkerton, *J.* XII. 162.

Pisa. XVI. 16.

Pisanski, *Georg Christoph*. (Dr. der Theologie. Rektor zu Königsb[illegible] und Konsistorialrath. Geb. zu Johann[illegible] burg in Preußen 1725. Gest. 1790.) X[illegible] 739.

Piso, *Guilielmus*. (Aus Leiden. Arzt in Brasilien.) XIV. 891.

Pistorius, *Theophilus*. (Aus Joachimsthal. Prof. der Orientalischen Sp[illegible] chen zu Leipzig etc. dann in Kopenha[illegible] und Hamburg.) XVI. 25. 26. 27.

Pitzschmann, *Georg Gottlob*. (Pfarrer zu Siegersdorf am Queis in [illegible] Lausitz in der letzten Hälfte des 17. Ja[illegible] hunderts.) XVI. 126.

Plancus, *Janus* oder *Giovanni Bianchi*. (Aus Rimini in Italien. G[illegible] 1775 im 80. J.) XIV. 537.

Platner, *Johannes Zacharias*. (Dr. und Prof. der Med. zu Leipz[illegible] Geb. zu Chemnitz 1694. Gest. 174[illegible] XVI. 73.

Plinius Secundus, *Cajus*. (Aus Verona. Geb. im J. 20 n. Chr. G[illegible] Gest. im J. 76 n. Chr. Geb.) III. 6.

Plot, *Robert*. (Aus Sutton-Barn in Kent. Der Rechte Dr. Sekret. der Gesellsch. der Wiss. zu London. G[illegible] 1641. Gest. 1696.) XIV. 406. 407.

Pötzsch, *Christian Gottlieb*. (K. Sächs. Finanz-Kommissär und Aufse[illegible] bei der k. Naturalien-Sammlung zu D[illegible] den. Geb. 1732. zu Schneeberg. G[illegible] 1805.) XIV. 201. 202. 203. XVI. 2[illegible] 350.

Pogoretski, *Petrus*. XVI. 360.

Poisson. (Repetitor der Mathematik an der *Ecole polytechnique*.) IV. [illegible]

Pollio, *Lucas*. (Archidiakonus zu Leipzig. Geb. zu Breslau 1605. G[illegible] 1643.) XVI. 35.

Pomarius, *Johann*. (Pfarrer in Magdeburg. Gest. 1578 im 64. Jahre Alters.) XVI. 132.

de Pommereul (auch Pommereuil), *François René Jean*. (Früher Neapolit. Militärdiensten, dann Präfekt Departem. du *Nord*. Geb. zu Fougères Departem. de *l'Ille et Villaine* 1745.) X[illegible] 542. 543. 564.

Pontoppidan, *Erich*. (Bischof zu Bergen in Norwegen. Geb. 1698. Gest. 176[illegible] XIII. 102. 269. *** XIV. 14. 709. 71[illegible]

Portius (auch Porta), *Simon*. (Aus Neapel. Gest. daselbst 1554 im [illegible] J.) XIV. 549.

Potkoniczky, *Adamus*. (Rektor in Käsmarkt.) XVI. 81. *

Pott, *David Julius*. (Dr. und Prof. der Theologie zu Göttingen. G[illegible] zu Nesselrode im Hannöverischen 176[illegible] XIII. 213.

Pott, *Johann Henrich*. (Dr. der Med. und Chemie. Prof. der Chemie Berlin. Mitgl. d. Akad. der Wiss. daselb[illegible] Geb. zu Halberstadt 1692. Gest. 177[illegible] VI. 8. XI. 1.

Digitized by Google

Pougens, *Marie Charles Joseph.* (Gelehrter und Buchhändler zu Paris. Mitgl. des Instituts. Geb. zu Paris 1755.) XIII. 193. 194.

Povelsen, *Biarne.* (Landphysikus auf Island. Geb. daselbst.) XIV. 27. 28. 28. *

Praetorius, *Johann.* (Aus Zetlingen in der Alt-Mark. Magist. der Philosophie zu Leipzig. Gest. 1680.) XIV. 296.

Preuschen, *August Gottlieb.* (Kirchenrath zu Karlsruhe. Geb. zu Dietzhart in Hessen 1734. Gest. 1803.) XIII. 279. 279. *

Prevenhuber, *Johann Adalbert.* (Berg- und Hüttenverwalter zu Reichenau in Steyermark.) XII. 121.

de la Prises, *Gervais*, l'aîné. (Zu Caen. Mitgl. der Akad. daselbst.) XIII. 230.

Proust, *Joseph Louis.* (Prof. der Chemie zu Madrit.) V. 35.

Pryce, *William.* (Dr. der Med. und Wundarzt zu Redruth in Cornwallis. Gest. 178--?) XIV. 434.

Psellus, *Michael.* (Lehrer des Kaisers Leo. Lebte meist auf der Insel Andros im 9. Jahrh.) III. 41. *.

Psilanderhjelm, *Nils.* (K. Schwed. Bergrath. Mitgl. der Akad. d. Wiss. zu Stockholm. Geb. 1706. Gest. 1768.) XV. 17.

Publius Syrus. (Ein Dichter zu Rom. Lebte zu Cäsars und Augusts Zeiten.) XIV. 583.

Pujoulx, *J. B.* (Zu Paris.) XII. 228. *

Pulawski, *X.* XII. 189.

Pusch, *Georg Gottlieb.* (Der Bergbaukunde Beflissener. Geb. zu Koburg bei Frohburg im Königr. Sachs. 1790.) XI. 24.

Pyl, *Johann Theodor.* (Dr. der Med. und Ober-Medisinalrath zu Berlin. Geb. zu Barth in Pommern 1749. Gest. 1794.) VI. 52.

Q.

Quanz, *Johann Christian.* (Eisenhüttenfaktor der Ulerschen Eisenhütte.) XIV. 500.

Quercetanus oder du Chesne, *Josephus.* (Arzt des Königs von Frankreich. Aus Armagnac in Gascogne. Gest. 1617.) III. 26.

de Quinones de Benavente, *Juan.* (Ein Spanischer Rechtsgelehrter und Geschichtschreiber. Scabinus zu Madrit. Aus Chinchon im Gebiete von Toledo. Gest. um 1650.) XIV. 572.

Quirinus, *Joannes.* XVII. 122.

Quist Andersson, *Benet.* (Assessor bei dem k. Schwed. Berg-Kollegium. Mitgl. der Akad. der Wiss. zu Stockholm.) XV. 33.

R.

von Raab, *Eleonore* Fräulein. XV. 25. 26. 27. 28.

Raab, *Jacob Jodokus.* (Leibarzt des Herzogs von Gotha.) XVII. 74. 75.

von Racknitz, *Joseph Friedrich* Freiherr. (Hofmarschall zu Dresden. Malteser Ritter. Geb. zu Dresden 1744.) XVI. 118.

Radcliffe, *William.* (Succesionirter der f. Künste vom Oriel-Kollege zu Oxford.) XIV. 770.

Raetzer, *David Bernhard.* (Privatisirend zu Bern.) XII. 149.

Rafn, *Christian Gottlob.* (Assessor zu Kopenhagen.) XIV. 629.

Ramazzini, *Bernardinus.* (Dr. und Prof. der Med. zu Padua. Geb. zu Carpi bei Modena 1633. Gest. 1714.) XVI. 262.

Ramond de Carbonnières, *Louis François Elisabeth.* (Von Lux unweit Barèges. Mitgl. des gesetzgebenden Corps und des Instituts zu Paris. Mitgl. d. Ehrenlegion. Prof. zu der Zentralschule.) XIV. 392. 393. 394. 395. 502.

Ramondini, *Vicenzo.* XVI. 391. *

Rango, *Konrad Tiburtius.* (Dr. und Prof. der Theologie zu Greifswalde. Geb. zu Kolberg 1639. Gest. 1702.) XV. 1. XVI. 213.

Rappolt, *Karl Heinrich.* (Prof. der Physik zu Königsberg. Gest. 1753.) XVI. 159. 383.

Rashleigh, *Philipp.* (Esq. Mitgl. der Soz. der Wissenschaften zu London etc. Aus Menabilly in Cornwallis.) XIV. 443.

Raspe, *Rudolph Erich.* (Hessen-Kassel. Rath und Prof. zu Kassel. Aus Hannover. Gest. in Irland 1794.) XIII. 107. XIV. 127. 128. 515. 843.

Rau, *Gottlieb Martin Wilhelm Ludwig.* (Dr. der Med. und Physikus zu Lauterbach. Geb. zu Erlangen 1773.) XII. 227.

Raulin. XVI. 300.

von Raumer, *Karl.* (Prof. der Philosophie zu Breslau. Ritter des eisernen Kreuzes.) XIII. 254.

Ravius, *Sebaldus.* (Prof. der Orientalischen Sprachen zu Utrecht.) XVI. 240.

Ray, *John.* (Ein Engl. Geistlicher. Mitgl. der k. Gesellsch. der Wiss. zu London. Geb. zu Black-Notley in Essex 1628. Gest. daselbst 1705.) XIII. 43.

Rayus. XII. 48.

de Razoumowsky, *Gregoire* Comte. (Jetzt in St. Petersburg. Lebte mehrere Jahre zu Lausanne und an andern Orten der Schweiz. Mitgl. der k. Akad. d. Wiss. zu St. Petersburg u. mehr. and. Akad. Geb. in Rußland 174-.) VI. 88. XIII. 154. 155. 156. XIV. 350. 490. 491. 492.

Rechenberg, *Adam.* (Dr. und Prof. der Theologie zu Leipzig. Geb. 1642 zu Leipedorf im Meißen. Kreise. Gest. 1721.) XVI. 218.

Recuperus, *Giuseppe.* (Kanonikus in Katania.) XIV. 602.

Recupitus, *Julius Cäsar.* (Aus Neapel. Ein Jesuit. Geb. 1581. Gest. zu Neapel 1647.) XIV. 576.

Reichel, *Christian Heinrich.* (Lehrer der Franz. Sprache zu Zittau. Geb. 1734. Gest. 1807.) XIV. 13.

Reichel, *Christoph Karl.* (Dr. der Med. und Physikus zu Meißen. Geb. daselbst 1721. Gest. 1764.) XVI. 270. XVII. 161. *

Reichetzer, *Franz.* (Bergrath und Prof. zu Schemnitz in Ungarn, dann zu Wien.) XIII. 256.

Reimarus, *Johann Albert Heinrich.* (Dr. der Med. und Prof. der Physik und Naturgesch. zu Hamburg. Geb. daselbst 1729. Gest. zu Ranzau 1814.) XIII. 228.

Reineggs, *Jakob.* (Dr. der Med. und Russ. k. Kollegienrath zu St. Petersburg. Gest. 1793.) XIV. 880.

Reinhard, *Johann Paul.* (Dr. der Philosophie. Hofrath und Prof. der Geschichte zu Erlangen. Geb. zu Hildeburghausen 1722. Gest. - - -.) XIV. 102.

Reiske, *Johann.* (Rektor der Schule in Wolfenbüttel. Geb. zu Gera 1641. Gest. 1701.)* XIV. 140. 141. XVII. 111.

Reitemeier, *Johann Friedrich.* (Dr. und Prof. der Rechte zu Kiel. Geb. zu Göttingen 1755.) II. 7.

Remer, *Wilhelm Hermann Georg.* (Dr. und Prof. der Med. zu Königsberg, dann zu Breslau. Geb. zu Braunschweig 177-.) V. 43.

Remler, *Johann Christian Wilhelm.* (Apotheker in Naumburg. Geb. zu Oberbösa im Amte Weissensee 1759.) XI. 14. 15.

Remy, *Pierre.* (Ein Maler in Paris.) XV. 18.

Renard, *P. H.* XVII. 150.

Renovanz, *Hans Michael.* (Russ. k. Ober-Bergmeister vom Koliwanischen Stabe, Inspektor bei der k. Bergschule zu St. Petersburg. Ritter des Wla-

Digitized by Google

dimirordens. Geb. zu Dresden 1744. Gest. 1798.) XIV. 764. 765.

Rettberg, *E. F.* XVI. 421.

Retzius, *Anders Johann.* (Ritter des Nordstern-Ordens. Prof. der Naturgesch. zu Lund. Mitgl. der Akad. der Wiss. zu Stockholm.) XI. 10. XII. 143. 144. 145. XVI. 362. 451.

Reudenius, *Michael.* (Aus Bamberg. Physikus in Schlackenwalde. Lebte zu Anfang des 17. Jahrhunderts.) XVI. 22.

Reuschius, *Erhard.* (Prof. der Beredsamkeit und Poesie zu Helmstädt. Geb. zu Koburg 1678. Gest. 1740.) XIV. 48.

Reuss, *Franz Ambrosius.* (Dr. der Med. K. Oesterr. Bergrath und fürstl. Lobkowitzischer Arzt zu Bilin. Geb. 1761 zu Prag.) VII. 4. XII. 155. XIV. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 543.

Reymann, *Franz.* (Juwelier in Wien.) XV. 36.

Reynier, *Jean François.* (Dr. der Med. zu Lausanne. Mitgl. einiger gelehrten Gesellschaften.) XIV. 498.

Rhiem, *Johann Lukas.* (Dr. der Med. Fürstl. Sächs. Rath, Leibarzt und Landphysikus. Geb. zu Koburg 1656. Gest. 1720.) XVII. 69.

Richter, *Christian.* XVI. 424.

Richter, *C. F.* (K. Sächs. Nachthüttenmeister bei d. Halsbrückner Hütte.) VIII. 16.

Richter, *Georg Gottfried.* XV. 5.

Riefs, *Johann Philipp.* (Hessen-Kasselischer Bergrath zu Veckerhagen. Geb. 1751. Gest. 1794.) XIV. 130.

Rimrod, *Friedrich August.* (Prof. zu Wetzlar. Geb. zu Leveste bei Hannover 1731. Gest. 1809.) XIII. 200. 201.

Rinck, *Friedrich Theodor.* (Dr. und Prof. der Theologie zu Danzig. Geb. zu Stave in Pommern 1770. Gest. 1811.) II. 14. XIII. 227.

Rinman, *Sven.* (K. Schwed. Bergrath. Ritter des Wasordens. Mitgl. der Akad. der Wiss. zu Stockholm. Geb. 1720. Gest. 1792.) VIII. 10. 11. XVI. 249. 250.

del Rio, Don *Andrés Manuel.* (Prof. der Mineralogie zu Mexiko.) XII. 142.

Ritter, *Albrecht.* (Konrektor zu Ilefeld. Geb. zu Holshausen im Gothaischen 1683. Gest. um 1748.) XIV. 145. 146. 160. 161. 162. 192. 230. 231. 232. XVI. 318.

Ritter, *Christian Wilhelm.* (Dr. der Med. Arzt in Krempe früher in Altona.) XIII. 220. 221. 222.

Riveiro, *Juan.* XIII. 272.

Riviere. (Zu Montpellier.) XVI. 265.

Rixner, *Henrich.* (Dr. und Prof. der Theol. in Helmstädt, dann General-Superintendent zu Halberstadt. Geb. zu Helmstädt 1634. Gest. 1692.) XIII. 260.

Roberg, *Laurentius.* (Dr. und Prof. der Med. zu Upsal. Geb. 1664. Gest. 1742.) XVII. 84. 120.

Robert, *L. M. E.* XIV. 384. *

de Robieu. XIII. 72. 73.

Robinson, *Thomas.* (Rektor zu Onsby in Kumberland.) XIII. 23. 24. 25. XIV. 411.

Roehl, *Lambert Heinrich.* (Prof. der Astronomie zu Greifswalde.) XIII. 113.

Roesler, *Gottlieb Friedrich.* (Prof. der Physik und Mathematik zu Stuttgart. Geb. daselbst 1740. Gest. 1790.) XIV. 318.

Roesler, *Karl Anton.* XIV. 86.

Roeslin, *Helisäus.* (Leibarzt des Grafen von Hanau. Lebte um 1600.) XIV. 362.

Roessner, *Johann Christoph.* (Pfarrer zu Machnowka in der Ukraine. Geb. zu Geisenhöhn b. Schleusingen 175-.) XIV. 53.

von Rohr, *Julius Bernhard.* XIV. 163. 164.

Rohrer, *Joseph.* (Prof. der Statist. zu Lemberg.) XIV. 250.

Rolfink, *Guernerus (Werner).* (Dr. der Med. und Prof. der Anatomie Chemie und Botanik zu Jena. Geb. z Hamburg 1599. Gest. 1673.) XVI 244.

de Romé de l'Isle, *Jean Baptiste Louis.* (Mitgl. der kais. Gesellsch d. Naturf., der Societ. der Wiss. zu Stock holm und Mainz. Geb. zu Gray in de Franche Comté 1736. Gest. 1790.) VI 75. IX. 8. 9. 10. 18. XIII. 142. * XV 20. 21. 22. XVI. 456.

Rosenmüller, *Johann Christian.* (Dr. der Med. und Prof. der Anato mie und Chir. zu Leipzig. Geb. 1771 z Hefsberg bei Hildburghausen.) XIII. 216 XIV. 116. 117. XVII. 96. 97. 98.

Rosenmüller, *Johann Georg.* (Dr. und Prof. der Theologie zu Leipzig früher in Erlangen. Geb. zu Ummerstad im Hildeburghausischen 1736.) XIII. 123

Rosinus, *Johann.* (Domprediger zu Naumburg. Geb. zu Eisenach 1551 Gest. 1626.) XVI. 133.

Rosinus, *Michael Reinhold.* (Aus Münden. Geb. 1687. Gest. 1725. XVII. 129. 130.

de Rosnel, *Pierre.* (Goldarbeiter und Juwelier des Königs von Frank reich.) XVI. 214.

Rota, *Horatius.* XIII. 187.

Rothof, *Lorenz Wilhelm.* XVI. 332.

Rousseau, *Ludwig.* (Prof. der Chemie und Naturgesch. zu Ingolstadt Geb. 1725. Gest. 1794.) VI. 93. 94.

Rozier, *François.* (Abbé. *Prieur Commandataire de Nantenil le Houdouin* chem. Direktor d. Veterinärschule zu Lyon Mitgl. mehrerer Aked. Geb. zu Lyon 1734. Kam während des Bombardement von Lyon 1793 um.) V. 3.

Rozin, *A.* (Prof. der Naturgeschichte der Zentralschule zu Brüssel. Präsident der med. Soc. daselbst, ehedem Prof der Chemie und Physik zu Gent.) XIV 707.

Rudolphi, *Karl Asmund.* (Dr. und Prof. der Med. in Königsberg. Geb zu Stockholm.) XII. 144.

Rueus, *Franciscus.* (Dr. der Med. Aus Ryssel. Lebte 1540.) XVI 191.

Rumpf, *Georg Eberhard.* (Aus Münsenberg im Fürstenthume Ha nau. Ein gelehrter Kaufmann. Lebt lange in Ost-Indien, liefs sich endlich au Amboina nieder und wurde in den dorti gen Rath aufgenommen. Er war ein Mit glied der kaiserl. Sozietät der Naturfor scher, in der man ihm den Namen Pli nius Indicus gab. Gest. 1706 im 69 Jahre seines Alters.) XIV. 866. 866. 867.

Russell, *Alexander.* (Aus Schottland. Dr. der Med. Mitgl. der königl Gesellsch. der Wiss. zu London. Starb 1768.) XIV. 871. 871. * 872.

Russell, *Patrick.* (Ein Bruder des vorhergehenden. Dr. der Med. Arz bei der Engl. Faktorei zu Aleppo. Mitgl der k. Ges. der Wiss. zu London. Geb. 1726.) XIV. 871. * 872.

Rutty, *John.* (Dr. der Med. und Arzt in Dublin. Starb 1775.) XIV. 428.

Ryf, *Walther Hermann.* (Arzt und Mathematiker. Aus Strasburg. Lebte in der Mitte des 16. Jahrhunderts.) III. 15.

Rzaczynski, *Gabriel.* (Jesuit.) XIV. 719. 720.

S.

Sachs a Lewenheimb, *Philipp Jakob.* (Dr. der Med. Stadtphysikus und prakt. Arzt in Breslau. Geb. daselbst 1627. Gest. 1672.) XVII. 5. 103. 119.

Digitized by Google

ack, *Friedrich Wilhelm.* (K. Preuss. Hof- und Kriminalgerichts-Rath zu Breslau.) XIII. 153. 153. †

aemundsens, *Joen.* XIV. 21.

age, *Balthazar George.* (Direktor und Stifter der Ilsern Bergwerksschule bei der Münze seit 1801. Mitgl. d. Instituts zu Paris. Geb. daselbst 1740.) XI. 3. 4. 5. XII. 245. XV. 37. XVI. 346.

agittarius, *Thomas.* (Prof. der Philos. zu Jena, dann Rektor zu Breslau. Geb. zu Stendal 1577. Gest. 1621.) XVI. 20.

e St. Laurent, *Joannon s.* im L.

alberg, *Johann Julius.* (Apotheker in Stockholm. Mitgl. der Akad. der Wiss. daselbst. Geb. 1630. Gest. 1753.) XVI. 282. 283. 284.

on Salis-Marschlins, *Karl Ulysses.* (Podesta von Tirano. Geb. zu Marschlins 1728. Gest. zu Wien 1800.) XIV. 509. 562. XVI. 19.

almon, *Père.* XIV. 544. *

alomon, *Gottlieb.* (Geburtshelfer in Leyden.) V. 39.

alverte, *Anne Joseph Estebe Buconiere.* (Advokat des Königs em Chatelet zu Paris, dann bei der Administration der Steuern etc. angestellt. Mitgl. mehrerer Akedem. Geb. zu Paris 1771.) XIII. 214.

on Sanden, *Heinrich.* (Dr. und Prof. der Med. und Physik zu Königsberg. Geb. daselbst 1672. Gest. 1728.) XVI. 153.

anti, *Giorgio.* XIV. 529. 530. 531.

artori, *Franz.* (Dr. der Med. und Prof. der Naturgeschichte zu Grätz. Geb. zu Unamarkt in Steyermark 1732.) XIV. 251. 262.

artorius, *Georg Christian.* (Herz. Sachsen-Weimarischer Baukondukteur und Wegbau-Inspektor in Wilhelmsthal bei Eisenach.) XIII. 243.

auri (auch Saury). (Abbé. Ehedem Prof. der Philosophie zu Montpellier und Mitgl. der Akad. daselbst.) XIII. 141. 142.

de Saussure, *Horace Bénoit.* (Prof. der Physik zu Genf. Mitgl. vieler Akad. Geb. 1740 zu Conches bei Genf. Gest. 1799.) XIII. 209. * 210. XIV. 482. 483. 674. 674. *

de la Sauvagère, *Felix François le Royer.* (Ehedem Kapitain unter der Franz. Artillerie, dann Ingenieur en Chef der Inseln Rhé und Oleron. Geb. zu Strasburg.) VI. 64. * XIV. 347. XVII. 146. *

St. Sauveur, *André.* (Franz. Konsul zu Korfu.) XIV. 830.

Savalete de Buchelay. XV. 18.

Sawerby, *J.* XIV. 491.

Scaliger, *Julius Cäsar.* (Aus Italien. Soldat, dann Arzt, Philosoph und Dichter. Geb. 1484 zu Ripa in Italien. Gest. zu Agen in Frankreich 1558.) III. 18.

Scaramucci, *Johannes Baptista.* (Arzt zu Urbino. Lebte zu Ende des 17. Jahrhunderts.) XVII. 11. 77.

Schabot, *Kaspar Aloysius.* I. 9.

von Schachmann, *Karl Gottlob Adolph.* (Ein Edelmann in der Lausitz. Gest. 1789.) XIV. 137.

Schaeffer, *Jakob Christian.* (Luther. Prediger in Regensburg. Geb. zu Querfurt 1718. Gest. 1790.) XVI. 124.

Schall, *Karl Friedrich Wilhelm.* (Lebte in Weimar.) I. 15. 16.

Schaub, *Johann.* (Dr. d. Med. Bergrath und Ober-Rantmeister zu Allendorf in Hessen. Geb. daselbst 1770.) XIV. 131.

Scheel, *Paul.* (Dr. der Med. Stadtphysikus zu Kopenhagen. Geb. zu Itzehoe.) IV. 57.

Scheele, *Karl Wilhelm.* (Apotheker zu Köping in Schweden. Mitgl. d. Akad. der Wiss. zu Stockholm. Geb. in Pommern 1742. Gest. 1786.) XVI. 278.

Scheibe, *Johann August* (oder *Adolph*). (Königl. Dän. Kapellmeister. Geb. zu Leipzig 1708. Gest. ----.) XIV. 710.

Scheibner, *C.* XVII. 10.

Scheid, *Christian Ludwig.* XVII. 31.

Schellhammer, *Günther Christoph.* (Dr. und Prof. der Med. zu Helmstädt, dann zu Jena und endlich zu Kiel. Geb. 1649 zu Jena. Gest. 1716.) XVI. 389.

Schelwig, *Samuel.* (Dr. der Theol. Prof. zu Thorn, dann zu Danzig. Geb. zu Lissa in Pohlen 1643. Gest. 1715.) XVI. 144.

Schenck, *Johann Theodor.* (Dr. und Prof. der Med. zu Jena. Geb. daselbst 1619. Gest. 1671.) III. 53. XVI. 88. 142. 176.

Schenck von Grafenberg, *Johann Georg.* (Arzt und Stadt-Physikus in Hagenau.) XVII. 2.

Scherer, *Alexander Nikolaus.* (Russ. k. Hofrath. Prof. der Chemie zu St. Petersburg und Mitgl. der Akad. der Wiss. daselbst. Geb. 1771 zu St. Petersburg.) V. 32.

Scheuchzer, *Johannes.* (Bruder des nachfolgenden *Johann Jakob.* — Stadt-Physikus und Prof. der Physik zu Zürich. Geb. daselbst 1684. Gest. 1737.) XVII. 177.

Scheuchzer, *Johann Jakob.* (Dr. der Med. Stadt-Physikus und Prof. der Mathem. zu Zürich. Geb. daselbst 1672. Gest. 1733.) XII. 23. 29. 49. XIV. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. XVII. 18. 19. 20. 106. 113. 125. 157.

Scheuchzer, *Johann Kaspar.* (Ein Sohn des vorhergegangenen. Dr. der Med. Starb zu London 1729 im 27. Jahre seines Alters.) XIV. 869.

Schiavo, *Domenico.* XIV. 681.

Schinz, *Rudolph.* (Pfarrer zu Utikon im K. Zürich. Geb. 1745. Gest. 1790.) XIV. 488.

Schinz, *Salomon.* (Prof. der Physik und Mathematik und *Kanonikus* zu Zürich. Geb. 1734. Gest. 1784.) XIV. 487.

Schlegel, *Johann Christian Trangott.* (Dr. der Med. Rath und Leibarzt des Fürsten von Schönburg-Waldenburg. Geb. zu Langen-Eichstädt bei Freyburg in Sachsen 1746.) XVI. 378.

Schlez, *Johann Ferdinand.* (Ober-Pfarrer und Inspektor zu Schlitz bei Fuld. Geb. zu Ippesheim in Franken 1759.) XII. 227.

von Schloezer, *August Ludwig.* (Dr. der Rechte und Prof. der Politik zu Göttingen. Ritter d. Wladimir-Ordens. Geb. zu Jagstedt im Hohenlohischen 1735. Gest. 1809.) XIV. 748.

von Schlotheim, *Ernst Friedrich.* (Herzogl. Sachs. Gothaischer Kammer-Präsident und Kammerherr zu Gotha. Geb. auf dem Schlotheimischen Stammgute Allmenhausen in Thüringen 1765.) XVII. 166.

Schmeisser, *Johann Gottfried.* (Dr. der Med. Ehemals Provisor der Hof-Apotheke zu London, dann Apotheker in Altona. Mitgl. der königl. Societät der Wiss. zu London. Geb. im Braunschweigischen.) XII. 139. 140.

Schmid, *Friedrich August.* (Bergbeamter zu Annaberg.) III. 41.

Schmid, *Konrad Arnold.* (Prof. zu Braunschweig. Geb. zu Lüneburg.) XIV. 589.

Schmid, *Tobias.* (Pfarrer zu Zwickau. Starb 1659.) XVI. 28.

Schmidel (auch Schmiedel), *Kasimir Christoph.* (Prof. der Med. zu Erlangen, dann Präsident des Sanitäts-Kollegiums in Ansbach. Geb. zu Bayreuth 1718. Gest. 1793.) XII. 38. XIV. 503. XVII. 63.

chmidt, *Anton.* (Prof. der Rechte zu Heidelberg. Geb. zu Arnstein 1734.) XIII. 115. *

chmidt, *Friedrich Christian.* (Amtsverweser zu Gotha. Geb. daselbst 1755.) XIV. 237.

chmidt, *Friedrich Samuel.* (Herr zu Rosseu. Margr. Badenscher geh. Legationsrath zu Karlsruhe. Geb. zu Bern 1737.) XVI. 304.

chmidt, *Johann Christian Lebrecht.* (Ehedem Bergmeister zu Bieber, dann Bergdirektor zu Neuenkirchen an der Bliese, jetzt Ober - Bergamts - Assessor zu Bonn. Geb. zu Hasserode am Harze 1778.) XIII. 249.

chmieder, *Karl Christoph.* (Dr. der Philosophie. Oberlehrer der Realschule zu Halla. Geb. zu Halle.) II. 20. III. 4. XIII. 229. XIV. 183. XVIII. 1.

chneider, *Johann Georg.* (Dr. der Med. zu Hof. Geb. daselbst 1774.) XIV. 118. XVI. 171.

chneider, *Johann Gottlob.* (Prof. der Beredsamkeit und Philologie zu Frankfurt a. d. O. Geb. zu Colm bei Wurzen 1752.) II. 11.

chnetter, *Johann Christoph.* XVII. 74. 76.

choenbauer, *Joseph Anton.* (Dr. der Med. und Prof. der Naturgesch. zu Pesth. Geb. zu Podhoritz in Böhmen 1756. Gest. 1807.) XII. 223.

choenbauer, *Vinzenz.* (Ein Sohn des eben genannten. Dr. der Med.) XII. 223. XIV. 860. 861.

chöpf, *Johann David.* (Dr. der Med. K. Preuss. geh. Hofrath und Präsident des Sanitäts - Kollegiums zu Ansbach. Geb. 1752 zu Wunsiedel. Gest. 1800.) XIV. 910. 911.

choockius, *Martin.* (Brandenburg. Rath und Prof. der Physik zu Frankfurt a. d. O. Geb. zu Utrecht 1614. Gest. zu Frankfurt a. d. O. 1669.) XVI. 431.

chrader, *Ludwig Albrecht Gottfried.* (Dr. und Prof. der Rechte zu Kiel. Geb. zu Salzdahlum 1751.) XI. 4.

chrank, *Franz von Paula.* (Dr. der Theologie. Exjesuit. Geistl. Rath, Prof. der Oekonomie und Botanik zu Ingolstadt, dann zu Landshut. Ritter des k. Baier. Zivil - Verdienst - Ordens. Geb. 1747 zu Varnbuch in Baiern.) IV. 55. VI. 112. XIV. 54. 55. 246.

chreber, *Daniel Gottfried.* (Prof. der Kameral - Wissenschaft zu Leipzig. Geboren in Schulpforte 1700. Gest. ....) XIV. 260.

von Schreber, *Joh. Christian Daniel.* (Dr. und Prof. der Med. zu Erlangen, Kais. Rath und Präsident der k. Akad. d. Naturf. Geb. zu Weissenfels 1739. Gest. 1810.) VI. 57. XIV. 181. 503. 782. 803. 883.

Schreber, *J. H.* XIV. 121.

Schreiber, *L. C.* (Herz. Sachs. Koburg. Meining. Bergverwalter und Lehrer d. Mineralogie zu Draisigacker.) XIII. 244.

Schroeder, *Christian Friedrich.* (Notarius und Amtskommissär zu Wernigerode. Geb. daselbst 1750. Gest. 1801.) XIV. 168. 169. 170.

Schroeder, *Ernst Gottfried Christian.* (Dr. und Prof. der Philosophie zu Wittenberg.) XVI. 99.

Schroeder, *Friedrich Enoch.* (Privatlehrer an St. Petersburg.) XIV. 880.

Schroeter, *Johann Samuel.* (Superintendent zu Buttstädt im Weimarischen. Geb. 1735 zu Rastenburg im Weimarischen. Gest. 1808.) I. 10. 11. V. 5. VI. 58. 59. 60. VIII. 6. 7. XIV. 236. 274. 317. 645. XVII. 41. 53.

Schroll, *Kaspar Melchior Balthasar.* (Hof - Kammerrath und Prof. der Mineralogie zu Salzburg. Geb. 1756 zu Kirchberg im Salzburgischen.) XIV. 291.

Schütte, *Johann Heinrich.* (Dr. der Med. und Landphysikus des Herzogthums Kleve und der Grafsch. Mark. Geb. zu Soest 1694. Gest. 1774.) XIV. 227.

von Schütz, Freiherr. (K. Kämmerer. Direktor der General-Bergwerks-Administration zu München.) I. 20.

Schütz, *Andreas Gotthelf.* (Zu Leipzig.) XIV. 914.

Schütz, *Johann Karl.* XIV. 223.

von Schütz, *Julius Ernst.* (Auf Erdmannsdorf. Kurelchs. Amtshauptmann des Erzgebirgischen Kreises.) XVI 425.

Schultes, *Joseph August.* (Dr. der Med. K. B. Rath und Prof. der Naturgesch. zu Landshut. Geb. zu Wien 1773.) XII. 179. XIV. 252. 293.

Schultz, *Gottfried.* (Arzt in Breslau. Geb. 1643. Gest. 1698.) XVI 457.

Schulz, *Ernst Christoph.* (Privatis. Gelehrter zu Hamburg. Geb. 1740 Gest. 1810.) XVI. 184. 365.

Schulz, *Friedrich.* (Kammer - Assessor in Berlin.) XIII. 232.

Schulz, *Joachim Christoph Friedrich.* (Prof. in Mietau. Geb. zu Magdeburg 1762. Gest. 1798.) XIV 559.

Schulze, *Christian Friedrich.* (Licentiat der Med. zu Dresden. Geb zu Wildenhayn bei Torgau.) XIII. 268. ** XVI. 1. 9. 411. 416. XVII. 146. 162 163.

Schulze, *F. C.* II. 10.

Schulze, *Georg Peter.* XVI. 135.

Schulze, *Johann Heinrich.* (Dr. der Med. Prof. der Anatomie zu Altdorf, dann Prof. der Med. zu Halle. Geb zu Colbitz im Magdeburgischen 1687 Gest. 1744.) XVI. 157. 226.

Schumacher, *Christian Friedrich.* (Prof. bei der chirurg. Akademie zu Kopenhagen, Hofchirurgus, Oberwundarzt Lehrer der Mineralogie etc.) XIV. 16.

Schwab, *Johannes.* (Jesuit. Prof. der Philos. zu Heidelberg. Geb. zu Schwarzenberg 1731. Gest. 1795.) XII 74. XVI. 12. 164. XVII. 55. 56.

Schwabe, *Johann Friedrich Heinrich.* (Pfarrer zu Warmsdöd im Weimarischen.) I. 23.

v. Schwacheim, *Franz Rudolph.* XVI. 320. *

Schwartz, *Gustav Magnus.* (Aus Helsingfors. Prof. der Technologie zu Stockholm.) XII. 162. *

Schwarz, *Christian Gottlieb.* (Prof. der Rhetorik und Ethik zu Altdorf. Geb. zu Leisnig in Meissen 1675 Gest. 1751.) XIII. 71.

Schwarze, *Christian August.* (Konrektor zu Görlitz. Geb. zu Greifenhayn 175-. Gest. 1809.) II. 23 24.

Schweigger, *August Friedrich.* (Dr. der Med. und Prof. der Botanik zu Königsberg. Geb. zu Erlangen 1783.) V. 43.

Schweigger, *Johann Salomon Christoph.* (Prof. der Chemie und Physik zu Nürnberg, dann Akademiker zu München. Geb. zu Erlangen 1779.) V 34.

Schwenckfelt, *Kaspar.* (Arzt und Physikus zu Görlitz. Geb. in Greifenberg. Gest. 1609.) XIV. 294.

Schwenckius, *Johann Sigismund.* (Prof. der Metaphys. zu Leipzig, dann Pfarrer in Lüneburg. Geb. zu Neubrunn in Franken. Gest. 1670.) XVI. 48.

Scilla, *Agostino.* (Aus Messina. Philosoph, Dichter und Maler. Direktor der Maler - Akademie zu Rom. Gest. daselbst 1700.) XVII. 7. 8.

Scopoli, *Johann Anton.* (Aus Tyrol. Prof. der Chemie und Botanik zu Pavia. Geb. 1723. Gest. 1788.) VI. 45. 46. 47. XII. 65. 66. 67. XIV. 845. XVI 378. 379.

Seba, *Albertus.* (Apotheker in Amsterdam. Geb. zu Epeln in Ost-Friesland 1665. Gest. 1736.) XV. 8.

Digitized by Google

Sebiz, *Johann Albert.* (Dr. und Prof. der Med. und Stadtphysikus zu Strasburg. Geb. daselbst 1615. Gest. 1683.) XVI. 330.

Seeb, *Johann Christian.* (Kupferstecher.) XVI. 309.

Selb, *Karl Joseph.* (Grofsherz. Badischer Ober-Bergrath, sowie fürstl. Fürstenbergischer Hofrath und Ober-Bergmeister zu Alt-Wolfach im Kinzigér-Thale in Schwaben. Geb. in dem f. Fürstenbergischen Amtsorte Jungnau an der Lauchart 1756.) VI. 124.

Sellius, *Godefroi.* (Aus Danzig. Lebte zu Paris. Mitgl. der k. Gesellschaft der Wiss. zu London etc. Gest. 1767.) XIII. 78. *

Semeyns, *Meindert.* XIII. 109.

Semler, *Johann Salomon.* (Prof. der Theol. zu Halle. Geb. zu Saalfeld 1725. Gest. 1791.) VI. 89.

Sendel, *Nathanael.* (Arzt in Elbing. Geb. 1686. Gest. 1757.) XVI. 154. 155.

Senebier, *Jean.* (Zu Rolle im Kantone Bern. Ein Geistlicher. Mitgl. vieler Akadem. Geb. zu Genf 1742.) XIV. 567.

Sepher, *Pierre Jacques.* (Dr. der Sorbonne. Vice-Kanzler der Universität Paris. Geb. daselbst. Gest. 1781.) XIII. 78. *

Se Serionne s. Accarias de Serionne.

Severinus, *Marcus Aurelius.* (Prof. der Anat. und Chirurgie zu Neapel. Geb. zu Tarsia in Kalabrien 1580. Gest. 1656.) XVI. 296.

Severus, *P. Cornelius.* (Ein Lat. Dichter. Lebte um das Jahr 12 nach Chr. Geb.) XIV. 588. 589.

Severin, *L. J.* VII. 8.

Sewergin, *Basilius* (Wasily Severgin). (Kollegienrath, Ritter und Prof. der Mineralogie zu St. Petersburg. Mitgl. der Akademie der Wiss. daselbst.) XIV. 765.

Shaw, *Thomas.* (Prof. d. Griech. Sprache zu Oxford. Gest. 1751.) XIV. 881.

Sherley, *Thomas.* (Dr. d. Med. und Leibarzt Königs Karl II. von England. Geb. zu Westminster 1638. Gest. 1678.) XIII. 7.

Sibbald, Sir *Robert.* (Ritter. Prof. der Med. zu Edinburg.) XIV. 402.

Sickingen, Graf *Karl.* (Pfälz. geh. Rath und Gesandter in Versailles. Gest. 1784 im 83. J.) XVI. 369.

Sickler, *Friedrich Karl Ludwig.* (Ehedem privatisirend in Rom.) XIII. 287.

Siemsen, *Adolph Christian.* (Kollaborator zu Rostock. Geb. zu Alt-Stettin 1768.) XV. 149. 150. 151.

Silberschlag, *Georg Christoph.* (Bruder des folgenden. General-Superintendent der Altmark und Priegnitz. Geb. 1731. Gest. 1790.) XIII. 108.

Silberschlag, *Johann Esaias.* (Ober-Konsistorialrath und Prediger bei der Dreifaltigkeits-Kirche zu Berlin. Mitgl. der Akademie der Wiss. daselbst. Geb. zu Aschersleben 1721. Gest. 1791.) XIII. 145. 146. 147. 148.

Silvaticus, *Johannes Baptista.* (Dr. der Med. Lehrer der Med. zu Pavia. Geb. zu Mailand. Gest. 1621.) XVI. 196.

Silvestri, *Giovanni.* XIV. 265.

Similerus, *Josias.* (Prof. der Theologie zu Zürich. Geb. zu Cappel 1530. Gest. 1576.) XIV. 456.

Sistini. XIV. 888.

Sivers, *Heinrich Jakob.* (Pfarrer der Deutschen Gemeinde zu Norköping in Schweden.) XVI. 156. 305. 306. XVII. 141.

de Sivry, *Pierre.* (Parlamentsrath zu Nancy.) XIV. 364.

Sloane, Sir *Hans.* (Aus Irland. Baronet. Arzt des Königs von Grofsbritann. Präsident d. k. Societät der Wiss. in London. Geb. 1660. Gest. 1753.) XIV. 393.

Smith, *Charles.* XIV. 421.

Sneeberger, *Anton.* (Ein Arzt aus Zürich. Lebte um 1566 zu Krakau.) XVI. 193.

Snellen, *Paulus.* XVI. 69.

von Soemmerring, *Samuel Thomas.* (Dr. der Med. und Chirurgie. Geheimer Rath und Mitgl. d. k. Akad. der Wiss. zu München. Ritter des k. Baier. Zivil-Verdienstordens. Geb. zu Thorn 1755.) XVII. 107. †

Solander, *Daniel Charles.* (Aus Schweden. Bibliothekar des k. Museums und Mitgl. der k. Soc. der Wiss. zu London. Geb. 1736. Gest. 1782.) XIV. 37. XVII. 49.

Soldani, *Ambrogio.* XIV. 528. XVII. 151.

Somner, *William.* (Geb. zu Canterbury 1606. Gest. zu Oxford 1669.) XIV. 404.

von Sonnenberg, *Konrad.* XVII. 168.

Sonnenschmid, *Friedrich Traugott.* (Ehemal. k. Spanischer Berg-Direktor zu Zacatecas in Mexiko, jetzt privatisirend in Thüringen.) XIV. 916.

Soulange, *Artaud.* (Lektor auf der Universität Göttingen. Mitgl. der Gesellsch. der Wiss. daselbst. Geb. zu Paris 1770.) XII. 175.

Soulavie, *Jean Louis Giraud.* (Früher Abbé zu Nismes, dann als Ex-Minister von Frankreich in Genf. Mitgl. vieler Akademien. Geb. zu Argentière *Dep. de Vaucluse* 1752.) XII. 111. XIV. 370. 607. 608.

Spada, *Giovanni Giacomo.* (Archipresbyter zu Grätz.) XIV. 631. 632. 633. 634.

Spallanzani, *Lazaro.* (Abt. Prof. der Naturgesch. zu Pavia. Geb. zu Scandiano bei Reggio 1729. Gest. 1799.) XIII. 284. XIV. 565. 566. 567. 625. 829.

Spath, *Joachim Friedrich* s. *J. F.* Sprengel.

Sperlingius, *Johannes.* (Prof. der Physik zu Wittenberg. Geb. zu Zeuchfeld bei Laucha in Thüringen 1603. Gest. 1658.) XVI. 45. 86.

Spielmann, *Jakob Reinhold.* (Dr. u. Prof. der Med. und Botanik zu Strasburg. Geb. 1722. Gest. 1783.) XVI. 428. 428. *

Spleissius, *David.* (Dr. der Med. Stadtphysikus und Prof. der Mathematik zu Schaffhausen. Lebte um 1711.) XIV. 315.

Spole (oder Spolius), *Andreas.* (Prof. der Mathematik zu Upsal. Geb. zu Milen in Smaland 1630. Gest. 1699.) XVI. 244.

Sprat, *Thomas* Lord. (Bischof von Rochester. Geb. in Devonshire 1634. Gest. 1713.) IV. 2.

Sprengel, *Joachim Friedrich.* (Pfarrer zu Putzar und Boldekow in Pr. Pommern. Geb. zu Alt-Brandenburg 1726. Gest. 1808.) XIV. 165. XVII. 33.

Sprengel, *Kurt.* (Dr. und Prof. der Med. zu Halle. Geb. zu Boldekow in Pommern 1766.) XIV. 530.

Sprengel, *Matthias Christian.* (Prof. der Gesch. zu Halle. Geb. zu Rostock 1746. Gest. 1803.) XIV. 887.

Sprengseysen, *Kessler* s. im K.

Stadel, *Eberhard Friedrich.* XII. 30.

Stahl, *Daniel.* (Prof. der Philos. zu Jena. Geb. zu Hamelburg 1589. Gest. 1654.) XVI. 33.

Stahl, *Georg Ernst.* (Dr. und Prof. der Med. in Halle, dann k. Preufs. Hofrath und Leibarzt. Geb. zu Anspach 1660. Gest. zu Berlin 1734.) XIII. 58. XVI. 65.

Stang, *Ignatz Bartholomäus Joseph.* XVI. 288.

Staszic, *Stanislaus.* XIV. 727.

Stattler, *Benedikt.* (Jesuit und Prof. der Theologie zu Insprück. Aus Köplingen in Baiern.) VI. 38. * XI. 62. *

Steffens, *Henrich.* (Dr. und Prof. der Med. zu Breslau. Ritter des eisernen Kreuzes. Geb. zu Stavanger in Nor-

Digitized by Google

wegen 1773.) XII. 188. 198. XIII. 218. 219.

Stein, *Gottfried.* XVII. 12.

Steinbach, *Wilhelm.* XVI. 410.

Steinmüller, *Johann Rudolph.* (Pfarrer in Gais im K. Appenzell.) XIV. 509.

Steinwehr, *Wolfgang Balthasar Adolph.* IV. 10. 11.

Stella oder Stueler, *Erasmus.* (Aus Leipzig. Dr. der Med. Bürgermeister und prakt. Arzt in Zwickau. Gest. 1521.) XVI. 188.

Stelluti, *Francesco.* (Ein Italienischer Arzt um die Mitte des 17. Jahrhunderts.) XVI. 290.

Stenonis (nicht Steno), *Nicolaus.* (Arzt und Prof. der Anatomie in Kopenhagen. Nach seinem, in Italien erfolgten, Uebertritte zur katholischen Religion Theolog und General - Vikarius von Niedersachsen. Lebte lange in Hamburg. Geb. in Jütland 1631. Gest. zu Schwerin 1686.) XVII. 6.

Stephani, *Johann Emanuel.* XII. 35.

Stephens, *Walter.* (A. M. Gest. ---.) XIV. 453. *

Stephensen, *Magnus.* (Justizbeamter auf Island.) XIV. 40. 41. 42.

von Sternberg, *Joachim* Graf. (K. k. Kämmerer. Geb. 1755. Gest. zu Prag 1808.) XIV. 770. * 770. **

Sternberger, *G.* XIII. 4.

Stieglitz, *Christian Ludwig.* (Ober - Hofgerichts - Assessor und Baumeister zu Leipzig. Geb. daselbst 1720. Gest. ---.) VI. 44.

Stobaeus, *Kilian.* (Dr. der Med. Prof. der Geschichte zu Lund. Geb. 1690. Gest. 1742.) XVII. 35. 142. 143. 167.

Stocker de Neuforn, *Johann Georg.* (Dr. der Med. Aus Schaffhausen.) XVI. 161.

Stockhausen, *Georg Konrad.* (Geb. Reg. Rath zu Darmstadt. Geb. zu Kirdorf 1749. Gest. 1803.) XIV. 126.

Storr, *Gottlieb Konrad Christian.* (Dr. der Med. Prof. der Med. in Tübingen. Geb. 1749 zu Stuttgart.) VI. 65. XII. 173. XIV. 489. XVI. 170. 376.

Strachey, *John.* XIV. 414.

Strang, *Jakob.* XVI. 436.

Strange, *John.* (Esquire. Dr. der Rechte. K. Großbr. Resident in Venedig. Mitgl. der k. Societät der Wiss. zu London. Geb. 1752. Gest. 1799 zu Ridge bei Barnet in Middlesex.) XIV. 517. 646. 647.

Stringer, *M.* XIV. 409.

von Struve, *Heinrich.* (K. Russ. geh. Legationsrath und Geschäftsträger bei den freien und Hanseestädten. Ritter de St. Anna- und Wladimir-Ordens. Geb. zu Regensburg 1773. Lebt in Hamburg.) XIV. 319.

Struve, *Henri.* (Dr. der Med. Prof. der Chemie und Naturgeschichte zu Lausanne, Bergrath.) IX. 20. XII. 148. 149. XIV. 498. 499.

Stucke, *Kaspar Heinrich.* (Apotheker zu Lennep im Herzogth. Berg.) XI. 19.

Stübner, *Johann Christoph.* (Pfarrer zu Hütterode im Fürst. Blankenburg. Geb. 1729. Gest. 1800.) XIV. 172. 173.

Stünkel, *Johann Georg.* (Ober - Eisenhütten - Inspektor auf dem Harze.) XIV. 176. 177.

Stütz, *Andreas.* (Chorherr zu St. Augustin und Direktor des k. k. Naturalien - Kabinets, auch k. k. Rath zu Wien. Geb. daselbst 1747. Gest. 1806.) XIV. 245. 245. * 858. XV. 44.

Sturmey. (Kaufmann zu Bristol unter der Regierung Jakobs I.) XIV. 440. *

Sturmius, *Simon.* XVI. 24.

Suckow, *Georg Adolph.* (Dr. der Philosophie, Großherz. Badischer geh. Hofrath und Prof. der Physik, Chemie u.

Naturgesch. zu Heidelberg. Geb. zu Jena 1751. Gest. 1813.) XII. 125. 126. XVI. 292. 309.

Suckow, *Lorenz Johann Daniel.* (Herzogl. Sachs. Weimar. geh. Kammerrath und Prof. der Physik und Mathematik zu Jena. Geb. zu Schwerin 1722. Gest. 1801.) XII. 205.

Sulzer, *Johann Georg.* (Prof. zu Berlin, Mitgl. der Akad. der Wiss. daselbst. Aus Zürich.) XIII. 63. XIV. 467.

af Svedenstjerna, *Eric Thomas.* (Deputirter der Stände bei dem Bureau der Amortissements - Fonds. Direktor d. k. Naturalien - Kabinets zu Stockholm. Direktor der Eisenfabrikation in mehreren Bergrevieren von Schweden. Mitgl. der Gesellsch. der Wiss. zu Stockholm. Geb. in Westmanland im Gouvernement von Orebro 1765.) VI. 119. XIV. 452. 453.

Swedenborg, *Emanuel.* (K. Schwed. Ober - Bergamts - Assessor. Mitgl. der Akad. der Wiss. zu Stockholm. Geb. 1688. Gest. 1772.) VI. 5. XII. 47. 48.

Swenius, *Michael.* (Pfarrer zu Clöbitz in Sachsen. Starb im Anfange des 18. Jahrh.) XIII. 35.

Swinburne, *Henry.* (Esquire. Starb 1803 auf der Insel Trinidad.) XIV. 554. 555. 556.

Syrus s. Publius.

T.

Tabor, *Heinrich.* XI. 9.

Tata, *Domenico.* (Abbate und Aufseher des Naturalien - Kabinets des Königs beider Sizilien zu *Capo di Monte.*) XIV. 553. 622. 623. 624.

Tatischow, *Basilius.* XVII. 83.

Taube, *Daniel Johann.* (Dr. der Med. Physikus und Hofmedikus in Zelle. Geb. daselbst 1727. Gest. ---.) XIV. 148. XV. 19.

Taylor, *Silas.* XIV. 417.

Tedeschi e Paterno, Don *Tomaso.* XIV. 582.

Teifaschi, *Ahmed.* (Ein Aegyptischer Edelsteinhändler und Juwelier. Schrieb im J. 125 n. Chr. Geb.) XVI. 240.

Tenzel, *Wilhelm Ernst.* (Königl. und kur - Sächs. Rath und Historiograph. Geb. zu Greußen in Thüringen 1659. Gest. zu Dresden 1707.) XVII. 70. 71.

Terajow, *Andreas.* (In Rußland.) XII. 146.

Tessin, *Karl Gustav* Graf. (Königl. Schwedischer Kanzlei - Präsident.) XV. 16.

Testa, *Dominic.* XIV. 652. 653. 654.

Themel, *Johann Christian.* (Dr. der Med. und prakt. Arzt zu Annaberg. Geb. zu Oelsnitz im Voigtlande 1709. Gest. ---.) XIV. 217.

Theuard. (Prof. der Chemie am *Collège de France.*) IV. 56.

Theobaldus, *Zacharias.* (Pfarrer zu Kreffenhoff in Böhmen. Geb. zu Schleckenwalde 1584. Gest. 1627.) XIV. 58. 90.

Theobaldus, *Zacharias.* (Ein Sohn des eben genannten.) XIV. 89.

Theophrastus, *Eresius.* (Philosoph. Ein Schüler von Plato und Aristoteles. Lehrte zu Athen. Geb. zu Eresus 310 J. vor Chr. Geb. Gest. im 85. J.) III. 2. 3. 4.

von Thilo, *Gottfried.* (Kaiserl. Rath. Rektor in Brieg. Geb. zu Goldberg 1646. Gest. 1724.) XIII. 6.

Thilo, *Gottfried.* XVI. 137.

Thilo, *Isak.* XVI. 141.

Thilorier. XVI. 345.

Thomas, *Antoine Leonard.* (Schrift. des Herz. von Orleans zu Paris. Mitgl. mehr. Akad. Geb. zu Clermont in

Digitized by Google

Auvergne 1732. Gest. im Schlosse d'Oullins 1785.) XIII. 270. *

Thomasius, *Jakob.* (Prof. der Beredsamkeit zu Leipsig. Geb. daselbst 1622. Gest. 1684.) XVI. 209.

Thompson, *John.* (Aus England. Arzt. Gest. zu Palermo 1806.) XII. 99. (?) XVI. 366.

Thorlacius, *Thorlacus Theodori F.* (Rektor an der Schule zu Skalholt in Island.) XIV. 19.

Thorsteinius, *Benedictus.* XIV. 23.

Thorsteinius, *Magnus.* XIV. 17.

Thomars. IV. 56.

Thurneisser zum Thurn, *Leonhard.* (Arzt, Bergwerkskundiger und Adept. K. Brandenburgischer Leibmedikus. Geb. zu Basel 1530. Gest. zu Köln 1596.) XVI. 17.

Tilas, Friherre *Daniel.* (K. Schwed. Bergrath. Kommand. des Nordstern-Ordens. Mitgl. der Akad. der Wiss. zu Stockholm. Geb. 1712. Gest. 1772.) XII. 17. 18. 19. XIV. 791. 792.

Tilesius, *Wilhelm Gottlieb.* (Dr. der Med. Russ. k. Hofrath und Prof. Geb. zu Mühlhausen in Thüringen 1769.) XIII. 216.

Tilingius, *Matthias.* (Dr. und Prof. der Med. zu Rintelu. Hessen-Kassel. Leibarzt. Geb. 1634. Gest. 1674.) XVI. 457. *

Tilloch, *Alexander.* (In London.) V. Anhang.

de Tilly. XVI. 415.

Titius oder Tietz, *Johann Daniel.* (Ein Preusse. Prof. der Physik zu Wittenberg. Geb. 1729. Gest. 1796.) XVII. 47. 48.

Titius, *Karl Heinrich.* (Dr. Hofrath und Inspektor des k. Naturalien-Kabinetts zu Dresden. Gest. 1813 im 70. J. seines Alters.) XII. 164.

Todevini, *Giambattista.* XVI. 291.

Toll, *Adrian.* (Ein Arzt aus Leydeu. Lebte in der Mitte des 17. Jahrh.) XVI. 199.

de Tommasi, *Domenico.* XVI. 386.

Tonli. (Lebt in Paris.) XIII. 253.

Torcia, *Michele.* XIV. 695.

Torfaeus, *Thormodus.* (Ein Isländer. K. Dän. Historiograph. Gest. 1712.) XIV. 7.

Turkos, *Justin Johann.* (In Ungarn.) XIV. 838.

della Torre, *Giovanni Maria.* (*Clericus regularis* zu Neapel.) XIV. 594. 595. 596. 597. 627. (?)

Torrubia, *Joseph.* (Archivar des Franziskaner-Ordens und Mitgl. einer Span. Mission nach Mexiko. Gest. zu Rom 1768.) XIV. 818. 819.

Toscan, *George.* (Bibliothekar des Museums der Naturgesch. zu Paris. Geb. zu Grenoble 1756.) XIV. 567.

Toulmin, *George Haggert.* (Dr. d. Med.) XIII. 144. 144. *

de la Tourette, *Antoine Louis Claret.* (*Inspecteur de la cidev. Chambre syndic, de Libraitie*; Sekretär der ehemal. Akad. zu Dijon. Mitgl. vieler gelehrten Gesellsch. Starb an Gift zu Lyon 1793 im 50. J.) XIV. 380.

Townson, *Robert.* (Dr. der Rechte. Mitgl. der k. Gesellschaft der Wiss. zu Edinburg.) XII. 190. XIV. 447.

Tozzetti, *Giovanni Targioni.* (Prof. der Botanik zu Florenz. Geb. 1712. Gest. 1702.) XIV. 522. 523. 524. 525.

Tralles, *Balthasar Ludwig.* (Dr. der Med. Sachs. Goth. Rath und Stadtphysikus zu Breslau. Geb. daselbst.) XIV. 71.

Tralles, *Johann Georg.* (Prof. d. Mathematik und Physik zu Bern, dann zu Wilna. Aus Homburg.) XLI. 186.

Travresoy, *A.* XII. 153.

von Trebra, *Friedrich Wilhelm Heinrich.* (K. Braunschweig. Berghauptmann zu Klausthal. Dann k. Sächs. Ober-Berghauptmann zu Marienberg. Geb. in der Pfalz Sachsen zu Allstedt 1740.)

VI. 95. XIII. 158. 159. XIV. 220. 225. XV. 45.

Treitlinger, *Franz Ludwig.* XIV. 272.

Tremery. (*Ingenieur des Mines* in Frankreich.) V. 26.

Triewald, *Märten.* (K. Dänischer Ingénieur-Kapitain. Mitgl. der Akad. der Wiss. zu Stockholm. Geb. daselbst 1691. Gest. 1747.) XIII. 69. 70.

von Troil, *Uno.* (Schwedischer Erzbischof. Kommand. des Nordstern-Ordens.) XIV. 33. 34. 35. 37.

Trommsdorff, *Johann Bartholomäus.* (Apotheker und Prof. der Chemie und Pharmazie zu Erfurt. Geb. daselbst 1770.) XI. 26. XII. 217.

Trumphius, *Johann Konrad.* (Arzt in Goslar. Geb. 1697. Gest. 1750.) XIV. 144.

Turberville, *Jean Needham.* (Kanonikus von Soignies en Hainault. Direktor der Akad. der Wiss. zu Brüssel. Gest. 1788.) XIII. 117. *

Turner, *George.* (In den vereinigten Staaten von Nord-Amerika.) XVII. 101. *

Twiss, *Richard.* (Esquire. Mitgl. der k. Gesellschaft der Wissensch. zu London.) XIV. 431. 432. 730. 731. 732.

Tzschoppe, *Johann Michael.* (Subkonrektor zu Görlitz. Geb. zu Kalkwasser bei Görlitz 1758. Gest. 1803.) XIII. 156. XIV. 491.

U.

Uebelacker, *Franz.* (Rhedem Benediktiner in der Schwäb. Abtei Petershausen, gegenwärtig Pensionär zu Freiburg im Breisgau.) XVI. 304.

Ulber, *Christian Samuel.* (Pfarrer zu Hamburg. Geb. zu Landshut in Schlesien 1714. Gest. ----.) XIV. 65. 66.

Ullmann, *Johann Christoph.* (Kurf. Hess. Ober-Bergrath und Prof. d. Philosophie und Finanzwiss. zu Marburg. Geb. zu Kassel 1771.) VI. 115. XIV. 134.

de Ulloa, Don *Antonio.* (K. Span. Admiral. Geb. 1716. Gest. 1795.) XIV. 895. 896. 897. 898.

Unzer, *Johann August.* (Dr. der Med. und prakt. Arzt in Altona. Geb. zu Halle 1727. Gest. 1799.) XIII. 116.

V.

Vagetius, *Johannes.* (Prof. der Logik und Metaphysik zu Hamburg. Geb. zu Gevensloop im Kedinger Gebiete 1633. Gest. 1691.) XVI. 60.

Valentin, *Michael Bernhard.* (Dr. und Prof. der Medizin zu Giessen. Geb. daselbst 1657. Gest. 1729.) XIV. 122. XVI. 393.

Valentinus, *Basilius.* (Chemiker und Adept. Ein Benediktiner zu Erfurt. Aus dem Elsass. Lebte im Anfange oder am Ende des 15. Jahrhunderts. Seine Schriften erschienen nach seinem Tode.) XVI. 55.

Valentyn, *François.* (Prediger auf Amboine, Banda etc.) XIV. 867.

Vallerius, *Harald.* (Prof. der Mathematik zu Upsal.) XIII. 38. 265.

Vallisneri, *Antonio.* (Dr. und Prof. der Med. zu Padua. Geb. in Carfagnano in Modena 1661. Gest. 1730.) XVII. 23.

Valmont de Bomare, *Jaques Christophe.* (Prof. der Naturgeschichte und Mitgl. des Institute zu Paris. Wohnte auch zu Chantilly. Geb. zu Rouen 1731. Gest. zu Paris 1807.) VIII. 4. 5. XII. 53. * 53. * 53, b. *

Vandelli, *Dominicus.* (Professor der Botanik zu Lissabon.) XIV. 512.

de Vargas, *Perez* s. im P.

Varo, *Salvator.* (Aus Italien. Jesuit. Geb. 1592. Gest. zu Barbette 1648.) XIV. 577.

Digitized by Google

ıssalli-Eandi, *Anton Maria.* (Prof. der Physik zu Turin.) XIV. 657.

ıuquelin, *Louis Nicolas.* (Ehedem Prof. der Physik und Chemie am *Collège de France, Inspecteur des mines, Directeur de l'école de Pharmacie*, Mitgl. des Instituts zu Paris und der Ehrenlegion.) V. 26. XVI. 346.

ın Veltheim, *August Ferdinand* Graf. (Ehedem k. Großbrit. und k. Braunschwig. Lüneburg. Berghauptmann, dann privatisirend zu Harbke bei Helmstädt. Geb. zu Harbke 1741. Gest. 1801.) II. 16. 17. XII. 83. 196. 197. XIII. 459, 174. XIV. 458.

snegas, *Miguel.* (Jesuit.) XIV. 903.

nnette, *Nicolas.* (Dr. der Med. und Professor zu Rochelle.) XVI. 93.

erdries, *Johann Melchior.* (Dr. und Prof. der Med. zu Giessen. Geb. daselbst 1679. Gest. 1736.) XVI. 326. *

eron (Aus der Franche Comté.) XIV. 484.

esti, *Justus.* (Dr. und Prof. der Med. zu Erfurt. Geb. zu Hildesheim 1651. Gest. 1715.) XVI. 150.

eterani, *Antonio.* XIV. 615.

illafane s. de Arphe y Villafane im A.

e Villefosse, *Heron.* (Dr. der Philosophie. Franz. Ober-Berg-Ingénieur, dann *Maitre de Requêtes* zu Paris. Ritter des Guelfenordens des Königreichs Hannover.) XIV. 5. 6. 179.

incentius, *Bellovacensis.* (Ein Dominikaner im 13. Jahrhundert. Geb. zu Beauvais. Gest. daselbst 1264.) III. 11.

e Vindé, *Charles Gilbert de Morel.* (Parlamentsrath zu Paris. Geb. daselbst 1759.) XIII. 206.

Vinzio, *Giovanni.* XIV. 560.

Vodtker, *Hieronymus Ludwig Wilhelm.* (Dr. der Med.) XVIII. 2.

Vogel, *Rudolph Augustin.* (Prof. der Med. zu Göttingen. Geb. zu Erfurt 1724. Gest. 1774.) XII. 58. 59. 60. XIV. 147.

Vogelmann, *Johann Baptist.* (Prof. der Naturgeschichte zu Würzburg.) XI. 29.

Voigt, *Gottfried.* (Rektor der Schule zu Hamburg. Geb. 1644. Gest. 1682.) XVII. 109.

Voigt, *Johann Gottlieb.* (Ober-Bergamts-Verwalter auf dem Harze. Lebte zu Ende des 17. und im Anfange des 18. Jahrh.) XIV. 165. 165. *

Voigt, *Johann Heinrich.* (Großherz. Sachs. Weimar. Hofrath u. Prof. der Physik und Mathematik zu Jena. Geb. 1751 zu Gotha.) V. 14.

Voigt, *Johann Karl Wilhelm.* (Großherzogl. Sachs. Weimar. Bergrath zu Ilmenau.) I. 15. 16. VI. 97. 98. XIII. 164. 165. 166. 167. 168. 192. XIV. 50. 132. 238. 288. 700. 720. XVI. 163. 422.

Volckmann, *Johann Jakob.* (Erbherr auf Schortau. Dr. der Rechte zu Leipzig. Geb. zu Hamburg 1732. Gest. 1803.) XIV. 340.

Volke, *Johann.* XVI. 260.

Volkelt, *Johann Gottlieb.* (Konrektor an der Schule zu Liegnitz. Geb. 1721. Gest. 1795.) XII. 206. XIV. 304.

Volkmann, *Georg Anton.* (Dr. der Med. Arzt in Liegnitz.) XIV. 300.

Volta, *Giovanni Serafino.* (Aus Mantua. Kanonikus und Konservator des naturhistor. Museums zu Pavia.) XII. 119. 120. XIV. 249. 654. XVII. 113.

de Voltaire, *François Marie Arouet.* (Berühmter Dichter. Einige Jahre Kammerherr Friedrich des Großen, dann zu Ferney. Geb. zu Paris 1694. Gest. daselbst 1778.) * XVII. 51.

W.

Wad, *Gregor.* (Prof. der Naturgesch. und k. Dän. Etatsrath zu Kopenhagen.) VII. 5. XIII. 210. XIV. 885.

Wagner, *Gottfried.* XVI. 338.

Wagner, *Johann Jakob.* (Arzt in Zürich. Geb. 1641. Gest. 1695.) XIV. 457.

Wahlenberg, *Göran.* (In Schweden. Dr. der Med. Mitgl. der Gesellsch. der Wiss. zu Kopenhagen.) XI. 813. 814. 815.

Walch, *Johann Ernst Immanuel.* (Herz. Sachs. Weimar. Hofrath und Prof. der Beredsamkeit und Poesie zu Jena. Geb. daselbst 1725. Gest. 1778.) VI. 57. XIV. 104. XVII. 41. 42.

Walcher, *Joseph.* (Jesuit. K. k. Rath und Prof. der Mechenik zu Wien. Geb. 1717 zu Linz. Starb zu Wien 1803.) XIV. 264.

Walcott, *John.* (Esquire.) XIV. 435.

Waldin, *Johann Gottlieb.* (Prof. der Mathematik und Physik zu Marburg. Geb. 1728. Gest. 1795.) XIII. 205. XIV. 129. XV. 42.

Waldschmiedt, *Wilhelm Ulrich* (*Huldaricus*). (Prof. der Physik zu Kiel. Geb. zu Hanau 1669. Gest. 1731.) XVI. 74.

Walker, *John.* (Dr. der Med. und Prof. der Naturgesch. zu Edinburg. Inspektor des Museums daselbst. Mitgl. d. k. Gesellsch. der Wiss. zu London.) XII. 118.

Waller, *William.* XIV. 407. * 407. a. *

Wallerius, *Johann Gottschalk.* (Prof. der Chemie zu Upsal, Ritter des Wasaordens, Mitgl. der Akad. der Wiss. zu Stockholm. Gest. 1785 im 77. Jahre.) I. 5. 6. VI. 22. 23. XII. 25. 26. 27. 28. 29. XIII. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 271. XIV. 786. 787. 788. 789. XVI. 232. 283. 284. 340. 373. 390. 395.

Wallis, *John.* (Magister der fr. Künste vom Queen-Kollege zu Oxford. Geb. 1714. Gest. zu Norton bei Stockton 1793.) XIV. 425.

Walther, *Bernhard Siegfried.* (Erst. Prediger zu Dessau. Geb. zu Olvenstädt im H. Magdeburg 1759.) XIII. 236.

Walther, *Johann.* (Prof. der Theol. zu Hof im Voigtlande. Geb. zu Gautsch bei Leipzig 1610. Gest. 1679.) XVI. 85.

Walther, *Konrad Salomon.* (Hofbuchhändler zu Dresden. Geb. daselbst 1738. Gest. 1805.) XIV. 610. 627. 628.

Warren, *Erasmus.* XIII. 21. 22.

von Wasserberg, *Franz Xaver.* (Privat. Gelehrter zu Wien. Geb. daselbst 1748. Gest. 179-.) XVI. 103.

Weber, *Friedrich.* (Dr. und Prof. der Med. zu Kiel. Geb. daselbst 1781.) VI. 117.

Weber, *Friedrich August.* (Dr. der Med. in Heilbronn. Geb. daselbst 1753. Gest. 1806.) XIV. 617. 644. 647.

Weber, *Joseph.* (Prof. der Physik in Dillingen, früher in Landshut. Geb. zu Rain in Baiern 1753.) XIII. 204. *

Webster, *John.* (Lebte in der Mitte des 17. Jahrhunderts. War zu Kildwich in England Pfarrer, nachher aber Arzt.) XVI. 52.

Wedel, *Georg Wolfgang.* (Dr. und Prof. der Med. zu Jena. Geb. zu Golsen in der Lausitz 1645. Gest. 1721.) XVI. 264. XVII. 78.

Weigel, *Christian Ehrenfried.* (Dr. der Med. K. Schwed. Archiater u. Prof. der Chemie zu Greifswalde. Geb. zu Stralsund 1748.) VI. 51. 52. IX. 9. XI. 10.

Digitized by Google

Weigel, *Johann Adam Valentin.* (Pfarrer zu Hasselbach in Schlesien. Geb. 1742. Gest. 1806.) XIV. 309.

Weinlig, *Christian Gottlob.* (Vordem Leib-Apotheker d. Kurfürsten v. Sachsen, dann Apotheker in Berlin. Gest. 189-.) XVI. 246.

Weiss, *Christian Samuel.* (Dr. und Privatd. der Philos. zu Leipzig. Jetzt Prof. der Mineralogie zu Berlin. Geb. zu Leipzig 1780.) IX. 31. 32. XII. 157.

von Well, *Johann Jakpb.* (Prof. der Naturgesch. zu Wien. Geb. 1725. Gest. 1787.) XII. 110.

Wendelinus, *Johannes.* XVI. 56.

Wendius, *Georg.* (Aus Breslau. Rektor zu Thorn. Gest. 1705 im 71. J.) XIV. 717. 718. 774. XVI. 91. 143. XVII. 169. 170.

Wenzel, *Karl Friedrich.* (Ober-Hüttenamts-Assessor in Freiberg und Chymikus bei der Porzellain-Manufaktur in Meissen. Geb. zu Dresden 1747. Gest. zu Freiberg 1793.) XVI. 280.

Werger, *Johannes.* (Adjunkt der Philosophie zu Wittenberg, dann Diakonus zu Zerbst. Geb. zu Lübeck 1633. Gest. 1677.) XIII. 1.

Werner, *Abraham Gottlob.* (K. Sächs. Bergrath zu Freiberg. Geb. den 25. Sept. 1749 zu Wehrau an der Queiss in der Oberlausitz.) VI. 106. * 106. a. * IX. 12. 13. XII. 43. 169. XIII. 175. 176. XV. 41.

Westfeld, *Christian Friedrich Gotthard.* (Amtmann dann Präfekturrath zu Werende bei Göttingen. Geb. zu Apfelstädt im Gothaischen 1746.) VI. 41. XII. 31.

Westrumb, *Johann Friedrich.* (Bergkommissär, Apotheker und Senator zu Hameln.) VI. 90. XI. 11.

Whiston, *William.* (Prof. d. Mathem. zu Cambridge, nachher zu London sich aufhaltend. Ein Anhänger der Arianischen Sekte. Geb. 1666. Starb 1753.) XIII. 34. 35.

White, *Gilbert.* (Magister der freien K. Senior des Oriel-Kollegiums zu Oxford. Geb. 1720. Gest. zu Selborne in Hampshire 1793.) XIV. 439. * 440.

Whitehurst, *John.* (Mitgl. d. k. Gesellsch. der Wiss. zu London. Geb. zu Congleton in Cheshire 1714. Gest. 1788.) XIII. 132. 133. 134.

Widalin, *Theodor Torchillus.* XIV. 20.

Widemann, *G.* XII. 41. 44.

Widenmann, *Johann Friedrich Wilhelm.* (Würtemb. Hof- und Domainenrath und Prof. zu Stuttgart. Geb. 1764. Gest. 1798.) XII. 137. 138. XIII. 195.

Wiedeburg, *Johann Ernst Basilius.* (Dr. und Prof. der Philos. zu Jena. Geb. daselbst 1733.) XIII. 124.

Wiedemann, *Wilhelm Rudolph Christian.* (Dr. und Prof. der Med. zu Kiel. K. Dän. Justizrath. Geb. zu Braunschweig 1770.) XII. 151. XIV. 412.

Wigand, *Johannes.* (Prof. der Theol. zu Jena, dann zu Königsberg. Geb. zu Mansfeld 1523. Gest. 1587.) XVI. 133.

Wilcke, *Christian Friedrich.* (Inspektor und Ober-Pfarrer der Kothusischen Diöces. Gab. 1721. Gest. 1784.) XVII. 50.

Wild, *Franz Samuel.* (Ober-Bergshauptmann und Direktor der Salzbergwerke zu Aelen und Bex im Kant. Bern. Geb. zu Bern 174-. Gest. 1803.) XIV. 500.

Wille, *Christoph Ludwig Arnold.* (Bergrath zu Veckerhagan in Hessen.) XIV. 500.

Williams, *John.* (Bergdirektor in Schottland und Mitgl. der Schottischen Akad. der Wiss. Gest. zu Varona in Italien 1798.) XIII. 190. 191. XIV. 450.

Willichius, (Wilcke oder Wild), *Jodocus.* (Dr. der Med. Prof. der Arzneikunde zu Frankfurt an der Oder. Geb. zu Resel in Wermland 1501. Gest. zu Lebus 1552.) XIV. 716.

Winchilsea, *Earl of.* XIV. 581.

Winspeare, *Antonio.* XIV. 626. 628.

Winther, *Alexander Polykarp.* XIV. 584.

Wirsing, *Adam Ludwig.* (Kupferstecher in Nürnberg, arbeitete um das Jahr 1768.) XVI. 309.

With, *Nicolaus Rand.* XVI. 269.

Withering, *William.* (Dr. d. Med. Arzt am Hospitale zu Birmingham in Warwickshire. Mitgl. d. k. Soc. der Wiss. zu London. Geb. 1741. Gest. zu Edgbaston bei Birmingham 1799.) XII. 96. *

Witte, *Samuel Simon.* (Prof. des Naturrechts zu Rostock. Geb. 1736. Gest. 1802.) XIV. 372.

Wittekop, *Jakob Heinrich.* (Kloster-Rath zu Braunschweig. Geb. daselbst 1764.) XII. 105.

Woelfing. XIV. 316.

Wolf, *Johann.* (F. Isenberg. Rath und Lehrer an der Knaben-Industrieschule zu Nürnberg.) XII. 77.

Wolfart, *Peter.* (Dr. der Med. Prof. der Physik und Anatomie zu Hanau dann zu Kassel und zugleich Rath und Leibarzt des Landgrafen von Hessen-Kassel. Geb. zu Hanau 1675. Gest. 1726.) XIV. 123. 124. 267.

Wolff, *J. L.* (in Spa.) XIV. 354.

Wolny. X. 163.

Wolterek, *Christian.* XV. 7.

Woltersdorff, *Johann Lukas.* (Prediger zu Berlin.) XII. 30. XV. 30.

Woodward, *John.* (Dr. und Prof. der Med. des Gresham-Kollegiums zu London. Mitgl. d. k. Soc. der Wiss. daselbst. Geb. zu Derbyshire 1665. Gest. 1728.) XII. 11. 12. 13. XIII. 26. 28. 29. 30. 31. 32. 33. XIV. 415.

Worm, *Olaus.* (Dr. und Prof. der Med. zu Kopenhagen. Geb. 1588. Gest. 1708.) XVII. 110.

Woulfe, *Peter.* (Mitgl. der k. Societät der Wissenschaften zu London.) XI. 6. 7.

Wrede, *E. (Karl) Friedrich.* (Prof. der Mathematik zu Königsberg. Geb. zu Cantrack in Pommern 1766.) V. 43. XII. 226. XIV. 210. 211.

Wright, *Edward.* XVI. 245.

Wright, *Thomas.* XVII. 83. *

Wucherer, *Johann Friedrich.* (Dr. und Prof. der Theologie zu Jena. Geb. zu Meiningen 1682. Gest. 1737.) XIII. 52.

Wünsch, *Christian Ernst.* (Dr. der Med. und Prof. der Mathematik und Physik zu Frankfurt a. d. O. Geb. 1744 zu Hohenstein im Schönburgischen.) VI. 84. XII. 101.

von Wulfen, *Franz Xavier.* (Exjesuit. Abbe und Prof. der Mathematik und Physik zu Klagenfurt. Geb. zu Belgrad 1728. Gest. 1805.) XVI. 173. 310.

Wurke, *Andreas Joseph.* XVI. 451. ✝

Wurzer, *Ferdinand.* (Dr. der Med. früher Prof. der Chemie zu Budapest k. Hos. Hofrath und Prof. der Med. in Marburg. Geb. 1765 zu Brüel im Kölnischen.) XIV. 290.

Wyttenbach, *Jakob Samuel.* (Pfarrer in Bern. Geb. 1748.) XIV. 466. 480. * 490. ** 483. 492. * 499.

Z.

Zaccharias, *Dionysius.* (Ein Französischer Chemiker. Lebte um 1790.) XVI. 23.

Zannichelli, *Giovanni Girolamo (Johannes Hieronymus).* (Dr. der Med. Physikus und Apotheker in Venedig. Geb. 1662 zu Modena. Gest. 1729.) XV. 630. XVII. 24.

Zannichelli, *Giovanni Jacobo.* (Ein Sohn des vorhergegangenen.) XIV. 590.

Digitized by Google

Zappe, *Joseph Rudolph.* (Studien-Direktor zu Zamosc.) VIII. 14.

Zauschner, *Johann Baptista Joseph.* (Dr. der Med. und Philosophie. Prof. der Naturgeschichte zu Prag. Gest. 1799.) XIV. 73.

Zeiller, *Martin.* (Aus Steyermark. Schul-Inspektor in Ulm. Gest. 1661 im 73. J.) XIV. 69.

Zeno, *Franz.* (Jesuit. Professor der Mathematik in Prag.) XIV. 67.

Zeplichal, *Anton Michael.* (Jesuit. Lebte in Breslau. Direktor der kath. Gymnasien in Schlesien. Geb. zu Trebitz in Mähren 1737.) XIII. 120.

Zeune, *Johann August.* (Direktor der Blindenanstalt zu Berlin.) X. 7.

Ziegra, *Konstantin.* (Dr. der Theol. und Prof. der Philos. zu Wittenberg. Geb. zu Döbeln in Meissen 1617. Gest. 1691.) XVI. 50.

Zierer, *Christian.* XV. 36.

Zimmermann, *Christian.* (Dr. der Philosophie. Früher Privat-Docent in Heidelberg, jetzt Bergbeamter am Harze.) VI. 122. XIII. 234.

von Zimmermann, *Eberhard August Wilhelm.* (Herz. Braunschweig. Etatsrath und Prof. der Physik und Mathematik zu Braunschweig. Lebte nachher in Altona. Geb. zu Uelzen im Zellischen 1743. Gest. zu Braunschweig 1815.) XIII. 284. XVI. 392.

Zimmermann, *Johann Jakob.* (Diakonus zu Biestigheim in Würtemberg, dann Prof. der Mathematik zu Heidelberg, nachher Lehrer zu Hamburg etc. Geb. zu Vehingen 1644. Gest. zu Rotterdam 1693.) XIII. 16.

Zimmermann, *Karl Friedrich.* (Ober-Bergkommissarius zu Neustadt bei Dresden. Geb. zu Dresden 1713. Gest. 1747.) VI. 11. 16.

Zintgraff, *Ernst Ludwig.* (Fürstl. Hess. Bergrath und Bergmeister zu Bieber im Hanauischen. Geb. zu Ober-Kaufungen 1753. Gest. 1799.) XIV. 324.

Zoellner, *Johann Friedrich.* (Ober-Konsistorialrath und Pfarrer zu Berlin. Geb. zu Neudam in der Neumark 1753. Gest. zu Frankfurt a. d. O. 1804.) XIV. 306.

Zoelner, *Basilius.* XVI. 134.

Zollinger, *Franz.* XVI. 409.

Zorn von Plobsheim, *Friedrich August.* (Aus Danzig. Geb. 1711. Gest. 1789.) XIV. 723.

Zückert, *Johann Friedrich.* (Dr. der Med. und Arzt in Berlin. Geb. daselbst 1737. Gest. 1778.) XIV. 166. 167.

Zurlauben, *Beat Fidel Anton Johann Dominik* Freiherr von *la Tour-Chatillon-* (*Conseiller du Roi et Secrétaire-Interprète près du L. Corps Helvétique.* Lebte in der Nähe von Zug. Geb. daselbst 1720. Gest. 1799.) XIV. 497.

Gaertner, *Karl Ludwig*, (Apotheker zu Hanau, zweiter Sekretär der Wetterauischen Gesellschaft. Geb. zu Hanau 1785),

Mitarbeiter an dem vorliegenden Werke, machte den Beschluss dieser Uebersicht. Für Genauigkeit und Menge in den Angaben der hier gelieferten — häufig bisher unbekannten — Personal-Notizen war ich eifrigst bemüht; um so mehr, da die ganze Zusammenstellung nicht allein der Literatur ein lebendigeres Interesse verschaffte, sondern auch dem Mineralogen in anderen Hinsichten von Nutzen ist.

Kopp.

Gedruckt in der kurfürstl. Waisenhaus-Buchdruckerei zu Hanau.

Digitized by Google

Berichtigungen und Zusäzze.

Seite 13 Spalte 3 Zeile 7 von oben lies: Karminroth statt Kominroth
— 20 — 2 — 4 von unten — : Honigstein statt Hornstein
— 49 Zeile 8 von oben lies: 6 statt 5
— 51 Spalte 1 Zeile 15 von oben lies: faseriger Beryl statt faseriger Beryll
— 57 — 2 — 37 von unten: fhee gras sezze zu: Fig. 23
— 58 — 1 — 20 von oben lies: Fig. 24 statt Fig. 6
— 58 — 1 — 54 — — — : ab statt Ab
— 63 — 2 — 15 — — — : euf die statt auf den
— 64 — 1 — 14 von unten — : Stükken statt Stürken
— 64 — 1 — 2 — — — : in jene statt durch jene
— 65 — 2 — 11 von oben — : in das absolute stett durch das absolute
— 70 — 2 — 30 — — — : dia Einwirkung der feuchten statt die feuchte Einwirkung der
— 73 — 2 — 10 von unten — : um denselben statt um dieselben
— 81 — 2 nach Zeile 23 sezze folgende Note: Ueber Leitung und Nichtleitung der Mineralkörper im Kreise der Volta'schen Säule von Ritter und Senftenberg a. Gehlen's Journal für die Chemie, Physik etc. Bd. 6. S. 568. ff.
— 82 — 1 Zeile 16 von unten lies: durch seinen starken Chemismus statt durch seinen Chemismus
— 93. In der Uebersicht etc. Rubrik: Eigenschwere der Urstoffe Zeile 1 von oben lies: 1,104 statt 1,118.
— 98. Sauerkleesaurer Baryt. Rubrik: Verhältnifs der Bestandtheile lies: 32,141 Säure. 67,859 Base statt 67,859 Säure. 32,141 Base.
— 104 Spalte 1 Zeile 1 von oben lies: das einfarbige Anlaufen statt das farbige Anlaufen
— 150 — 2 — 2 von unten — : die statt fremde
— 175 — 2 — 28 von oben fällt das Komma hinter Metelle weg.

Seite 178 Spalte 1 Zeile 22 von unten lies: T. Mayer statt F. Mayer
— 179 — 1 — 17 — — — : der Weltkörper statt des Weltkörpers
— 181. In der Seiten-Ueberschrift lies: Phytiognomik statt Physiognomik
— 190 Spalte 2 Zeile 1 von oben lies: Niveau statt Nieveau
— 193 — 2 — 31 von unten — : erlengter statt verlangter
— 198 — 1 — 24 von oben — : Phytolithen statt Phytoliten
— 199 — 1 — 19 von oben stett Säugthier-Versteinerungen lies: Land-Säugthier-Versteinerungen
— 199 — 2 — 3 von oben nach Tenne sezze die Note: »bei Kelten-Nordheim in der Grafscheft Hanneberg.«
— 220 — 2 — 17 v. unten nach (Leblar) sezze: Kelten-Nordheim (die Tenne).

An mehreren Orten lies: Ichthyophthalmit statt Ichtyophthalmit etc. Agalmetolith statt Agalmetholith — Hyalit statt Hyalith — Anatas statt Anatese, Hauyn statt Hauyne, Idokras statt Idokrase, Sphen statt Sphene

In der Literatur:

Abschnitt VI. Nr. 4 lies: *Garmann* statt *Germann*
— — VI. — 52 sezze das Formet zu: 8.
— — XI. — 1 lies: Licht statt Luft und in derselben Nro. lies: 1754 statt 1854.
— — XIII. — 2 — : Herbip. statt Herbib.
— — XIV. — 71 sezze zu: Deutsch. Breslau. 1776.
— — XIV. — 350 lies: *Taschoppe* statt *Tschoppa*
— — XIV. — 351* — : *der denn Séores* statt *de dann Séores*

In der Uebersicht der Schriftsteller:

Seite 280. Zu Berkhey sezze: (Dr. der Med. Lehrer der Naturgeschichte zu Leyden. Gest. - -.).
— 297. Hinter Monheim sezze: *Jean Pierre Joseph.*

Erklärung der Kupfertafeln.

Tafel I.

Die Farben. Zur sinnlichen Erläuterung der S. 7 bis 14 entwickelten Verhältnisse der Hauptfarben und ihrer verschiedenen Arten.

Die Darstellung der, den Mineralkörpern zukommenden, Farben ist mit mannigfachen Schwierigkeiten verbunden. Die früheren Versuche von Schultes, Estner, Widenmann, Ludwig u. a. bieten die Beweise des Gesagten und inwiefern es denn vorliegenden gelungen, sich so jener auf eine nicht unwürdige Weise anzuschliessen, möge der Ausspruch sachkundiger Bücher entscheiden. Eine Vergleichung des Textes mit jenen Beurtheilen der Tafel unterstützte Bedingung. Ebenso darf man nicht übersehen, dass hier nur die Seite seyn kann von den Begriffen, die der Mineralog mit den verschiedenen Farben verbindet, nicht von solchen, die, aus dem gemeinen Leben entlehnt, eine andere Deutung verlangen. Dann die Unvollständigkeit, selbst bei musterhaftem Fleisse und lobenswerther Genauigkeit, die vielartigen Nuancen auf allen Exemplaren vollkommen gleich darzustellen. Endlich das Verschiedenartige des Seh-Organs. Dass auf das Naturgetreuste mehr Bedacht genommen worden als auf künstlerischen Werth, kann keinen Tadel bringen. Ebenso dürften die aus manchen Ländern und Gegenden im Texte angeführten Beispiele als zweckdienlich erachtet werden. Man hat dabei Sorge getragen, die vorzüglichsten charakteristischen Beispiele worzu zu stellen.

Tafel II.

Figur 1 bis 18 zur Erläuterung der krystallotomischen und krystallometrischen Methode von Haüy. Der erklärende Text findet sich S. 32 bis 36 an den betreffenden Stellen.

Fig. 19 eine bildliche Darstellung der, S. 28 erläuterten, Reihefolge vorzüglich interessanter Uebergänge regelmässiger Gestalten.

Figur 20 bis 24 zur Erläuterung des Vorganges bei der doppelten Strahlenbrechung S. 57 und 58.

Figur 20 ein Kalkspath-Rhomboeder.

Figur 21 zur Erklärung der Entstehung der farbigen Ränder des, von dem ungewöhnlich gebrochenen Strahle herrührenden, Nebenbildes eines Gegenstands.

Figur 22 ein weisses Quadrat auf schwarzem Felde.

Figur 23 dasselbe durch das Rhomboeder gesehen.

Figur 24 ein schwarzes Quadrat auf weissem Felde durch das Rhomboeder gesehen.

Tafel III.

Figur 1 bis 8 bildliche Darstellungen äusserer Form- und innerer Struktur-Verhältnisse der Gebirge. Die vorbereitende Gegnosie liefert den erklärenden Text, so namentlich S. 156 und 158.

Tafel IV.

Figur 1 und 2 desgleichen. S. a. a. O. S. 158.

Figur 3 bis 8 zur Erläuterung der Lehre von den besondern Lagerstätten. Die gleichzeitigen (Fig. 3 und 4) findet man a. a. O. S. 165 mit Hinweisung auf die Zeichnungen beschrieben. Bei Fig. 3 sind die Nieren durch bbb, die Nester durch aa angedeutet. Das Lager c Fig. 4 wird von den Gebirgs-Gesteinen a, b, dd, eingeschlossen. Zur Erklärung der später entstandenen besonderen Lagerstätten dienen Fig. 5 bis 8. Fig. 5 bei bb die Zertrümmerung des Ganges a a. Fig. 6 bei a das Durchsetzen, bei bbbbb das Anschneiden, bei c c das Abschneiden der Gänge. Fig. 7 zeigt bei x y das Verwerfen der Gänge a b c d und p o n: bei g v und h u das Schleppen der mit f g h und i k v m bezeichneten Gänge. Fig. 8 stellt in a einen stehenden, in b einen liegenden Stock und in c c c Putzen dar. S. den erläuternden Text S. 165 bis 168.

Fig. 9 und 10 zu den Vorschriften über das Bereisen der Gebirge S. 193 und 194.

Versteinerungen.

Tafel V, VI, VII, VIII, IX und X.

Taf. Fig.

Man vergleiche die Note über die nachfolgenden Kupfertafeln auf Seite 205.

V. 1. Anthropolith. — *Gualelonpe.* (Eine Abbildung des im Brittischen Museum befindlichen Anthropoliths.) — Nach Kösio.

— 2. Kopf des Megatherium's.

— 3. Die Hälfte des Beckens mit einem Hinterbeine des Megatherium's. — Beide nach Bru. (Abbildungen einiger Theile des im k. Kabinette zu Madrid befindlichen Skelette.)

— 4. Kopf des Höhlenbären mit gewölbter Stirne. — *Gailenreuth.* (Nach einem im Museum der Wetterauischen Gesellschaft befindlichen Exemplare.)

V. 5. Fossiler Kopf einer jetzt unbekannten Büffelart. — *Siberien.*

— 6. Schädel und Geweihe des Riesen-Elenns. — *Irland.*

— 7. Fossiler Schädel des Elephanten der Vorwelt. — *Siberien* am Ufer der Indigirka. — Nach Messerschmidt.

— 8. Der fossile Backenzahn eines Elephanten. — Aus der Gegend von Toulouse.

— 9. Kopf und Halswirbel des grossen Ohiothieres (*grand Mastodonte* Cuvier). — Nach dem Skelette, welches Rembrandt Peale in London sehen liess und das 1801 unweit *Newburgh* in Newyork in Nordamerika ausgegraben wurde. — Die punktirten Linien bezeichnen die wahrscheinliche Form des übrigen Schädels, der dem entdeckten Kopfe fehlte. Die Stosszähne wurden mit dem ganzen Gerippe ausgegraben, zusammengesetzt und dann mit demselben verbunden. Man hat indess noch keinen Kopf mit einstzahnden Stosszähnen gefunden, daher es ungewiss ist, ob die Spitzen derselben nach oben oder nach unten (wie hier) gerichtet waren.

— 10. Backenzahn des grossen Ohiothieres. Mit zehn sinnenförmigen Tuberkeln. — Nach Cuvier.

— 11. Fossiler Rhinoceros-Schädel. — *Siberien.* — Nach Pallas.

— 12. Ocuitholith. — *Montmartre* im dortigen Gypse. — Nach Cuvier.

— 13. Abdruck einer Feder im kalkstein. — *Festena nova.* — Nach Faujas St. Fond.

— 14. Versteinerte Schildkröte. — *Plattenberg* bei Glaris in der Schweiz. — Nach Andreae.

— 15. Versteinerte Kröte. — *Oeningen.* — Nach Andreae.

— 16. Kopf des Riesen-Monitors. Die beiden runden Körper oben und unten sind Echiniten. — *Paterberg.* — Nach Faujas St. Fond. *)

— 16. a. Der Riesen-Salamander. — *Oeningen.* — Nach Kaup.

— 16. b. *Ornithocephalus antiquus* Sömmerring. — *Solenhofen.* — Nach Sömmerring. (Diese Supplement-Figur sollte gleich hinter denen des Megatheriums folgen, Mangel an Raum verwies sie hierher.) **)

— 17. Schlangen-Versteinerung. — *Oeningen.* — Nach Kaup.

— 18. Ichthyolith. — *Oeningen.*

— 19. Ichthyolith. — *Pappenheim.*

VI. 20. Ichthyolith. — *Solenhofen.*

— 21. Ichthyolith. — *Bochsaave* in Vivaraice.

— 22. Versteinerter Fischzahn.

— 23. Versteinerter Fischzahn. Der Rand ist sägeförmig.

— 24. Versteinerter Fischzahn. Mit sägeförmigem Rande. — *Malaha.*

— 25. } Glossopteren.
— 26. }

— 27. Versteinerter Fischzahn. Mit gefurchtem Rücken. — *Blankenburg.*

*) *In Hinsicht der Abdrücke im bituminösen Mergelschiefer von Ringsdorf, welche* Rees †) *für Spuren von Kinderhänden und* Blumenbach ††) *für Reste von Fischottersfüssen hielten, nahm ich oben im Texte (S. 203) an, dass sie von eidechsenartigen Geschöpfen herrührten. Bei genauer Vergleichung der Abbildungen, Berücksichtigung des Vorkommens dieses Petrefakts und anderer ähnlicher bekannter Versteinerungen muss ich nämlich jene Abdrücke einer kleinen Art Monitor zuschreiben. Mir Vergnügen teile ich jetzt, dass Hr. von Sömmerring, mit er mir schreibt, mit dieser Meinung übereinstimmt.*

Kopp.

†) Bergmännisches Journal, Dritter Jahrgang. 2. Bd. 1790. S. 291 ff.

††) Daselbst. Vierter Jahrgang. 1. Bd. 1791. S. 151 ff. und Blumenbach' Handbuch der Naturgeschichte. 8. Ausl. S. 728.

**) *Nach einer von Hrn. G. R. v. Sömmerring mir gegebenen Nachricht habe ich selber dem von* Collini *beschriebenen Exemplare noch Spuren von zwei andern Individuen dieser räthelhaften Geschöpfe zu Solenhofen gefunden. Man entdeckte besonders Flugelstangen-Knochen, und was merkwürdig ist, von einem ausgewachsenerem Thiere als jenes war.*

Kopp.

Digitized by Google

Tif. Fig.

VI. 28. Versteinerter Rückenwirbel eines Fisches. Verkiest. — Insel *Sheppey.*

— 29. Libellulitan. (Larven von Libellen.) — *Oeningen.*

— 30. Gammarolith. Flohkrebs (Astakolith). — Langschwänzig; die Scheeren breit; mit glattem Rückenschilde. Liegt auf der Brust.

— 31. Gammarolith. Eine Squille. Langschwänzig; ohne Scheeren.

— 32. Gammarolith. Ohne Scheeren. (Squille.) Langschwänzig.

— 33. Gammarolith. Kurzschwänzig. Der Schwanz ausgestreckt. Auf dem Rücken liegend. Die Scheeren kurz und dünn. Das Rückenschild auf beiden Seiten mit Einschnitten. — *Pappenheim.*

— 34. Gammarolith. Versteinerte Krebbe. Das Rückenschild oval. Die Hüfte breit. Mit Scheeren. — *Oeningen.*

— 35. Gammarolith. (*Locusta marina.*) Langschwänzig. Mit langen Armen und dünnen Scheeren. — *Pappenheim.*

— 36. Entomolith. *Monoculus Polyphemus. Cancer pervarsus.* Muschlichter Krebt. — *Solenhofen.*

— 37. Trilobit. — *Dudley* in Worcestershire.

— 38. Trilobit. Mit Kopfschild, Rückenschildern und mit der Schwanzklappe, Ausgestreckt. Mit versteinerter Schaale. — *Basal.* Im Kalkstein.

— 39. Trilobit. Gekrümmt. Mit versteinerter Schaale. — *Basal.*

— 40. Schwanzklappe eines Trilobiten. Mit glattem Rande. — *Stargard.*

— 41. Baleniten. Gestreift. Auf einer petref. Muschel. — *Piemont.*

— 42. Balaniten. Gestreift. — *Piemont.*

— 43. Balanit. — *Piemont.*

— 44. Balaniten. Auf einem Ostraziten. — *Piemont.*

— 45. Balanit. Einem Gehäuse ähnlich. — *Austrop* im Ottenbruchischen.

— 46. } Lepadit. Unvollständig. — *Gehrde* bei Hannover. — Nach
— 47. } Blumenbach. *)

— 48. Dirrit. — *Siebenbürgen.*

— 49. Jakobsmantel. Mit breiten glatten Falten und ungleichen Ohren. — *Kemedingen.*

— 50. Paktinit. Zart gestreift mit ungleichen Ohren.

— 51. Pektinites. Ungleichseitig länglichrund.

— 52. Pektunkulites.

— 53. Chamit. Mit beiden Hülften. Gefurcht. Gefaltet. Gleichseitig.

— 54. Chamit. Kammartig mit Querstreifen.

— 55. Chamit. Die Schaale gegittert. Mit gleichen Kanten; sehr dickbauchig. — *Turin.*

— 56. Herzmuschel. Mit natürlicher Schaale. Gestreift. Auf der einen Seite ein kleiner Ostrazit ansitzend. — *Augst* im Kanton Basel.

— 57. Herzmuschel. (Pferdehuf.) Mit natürlicher Schaale. Auf der einen Kante stark eingedrückt, wie abgeschnitten. — *Verona.*

— 58. Bukkardit. — *Oxfordshire.*

— 59. Bukkardit. Kammartig gestreift.

— 60. Vennusmuschel. Die breitgedrückte Seite von vorn. — *Gundershofen.*

— 61. Venusmuschel. Mit natürl. Schaale. Knotig. Gestreift. — *Tentzecken* im Kant. Basel.

— 62. Trigonelle. Auf der einen Seite von der Gebirgsart bedeckt. — *Jena.*

— 63. Trigonellen.

— 64. Ostrazit. Mit zwei Schaalen. — *Paris.*

— 65. Ostrazit. Gefurcht. — *Gehrde* bei Hannover. Im Muschel-Flötzkalke.

— 66. Ostrazit. Oval. Glatt. — *Andona* in Piemont.

— 67. Ostrazit. Mit flachen, lamellösen, unregelmäßig gefalteten Schaalen. — *Schweiz.*

— 68. Ostrazit. Mit glatter, sehr konvexer Schaale.

— 69. Ostrazit. Mit schiefriger dicker Schaale, eingebogenem Schlosse.

VII. 70. Ostrazit. Mit unregelmäßig gestreifter, höckriger, rauher, schiefriger, sehr konvexer Schaale und stark gekrümmter Schlossspitze. — *Andona* in Piemont.

*) *Wie Herr Kammer-Präsident von Schlotheim in einem Briefe bemerkt, kommt eine der Lepas anatifera höchst ähnliche Versteinerung in dem, hinsichtlich seines relativen Alters noch nicht hinlänglich untersuchten, Kalksteine von Altdorf vor.*

Tif. Fig.

VII. 71. Ostrazit. Mit gestreifter Schaale. — *Mutons* im Kant. Basel.

— 72. Ostrazit. Die Schaale lang. Mit weiten runden Falten und Einschnitten, und langem, spitzen etwas gekrümmten Schnabel. — *Piemont.*

— 73. Ostrazit. Lang, mit dicker lamellöser, rauher Schaale, hinten, wo das Schloss ist, mit einer Vertiefung. — *Heutlingen* im K. Bern.

— 74. Ostrazit. (Helmenkamm.) Mit beiden Schaalen, diese lamellös. Die Falten tief und schiefkantig. — *Schwaben.*

— 75. } Ostrazit. (Lorbeerblatt.) Mit scharfkantigen Falten auf beiden Schaalen. Am Schlosse gekrümmt.
— 75. }

— 76. Dikeratit. Die ganze Muschel, } *Salzeverberg.*

— 76. a. Dikeratit. Die eine Hülfte, ihr Inneres zeigend. }

— 77. Kraniolith oder Brattenburgischer Pfennig. — *Schwerden.*

— 78. Terebratulit. Gros. — Zum Theil mit der Schaale. — *Basel.*

— 79. Terebratulit. — *Osnabrück.* Im M. Flötzkalke.

— 80. } Terebratuliten. Von verschiedenen Seiten.
— 81. }

— 82. Hysterolith. (Diphyit). Von vorn. — *Hessen.*

— 83. Derselbe Hysterolith von der Rückseite.

— 84. Glyphit. Mit gefurchtem Schnabel.

— 85. Gryphit. Mit Stacheln. — *Schnerbach.* Im bit. Mergelschiefer.

— 86. Gryphit. Lamellös. Der Schnabel nicht gefurcht. Mit natürl. Schaale. — *Wielitzka.*

— 87. Gryphit. Mit ungespaltenem Schnabel und gebogenen Querstreifen. — Die kleinere Hülfte oder der Deckel fehlt. Mit nat. Schaale. — *Schweiz.*

— 88. Gryphit. Der Schnabel ungefurcht. In die Quere gestreift. Der röthmiga, in der Mitte etwas gebogene Deckel hat zirkelförmige Streifen. Mit nat. Schaale.

— 89. Sandelit. — *Jülich.*

— 90. Pinnit. — *Paris.*

— 91. Pinnit. — *Franken.*

— 92. Solenit. Der Gebirgsart (einem Gemenge aus Kalk und Quarzsand) anitzend. — *Courtagnon.*

— 93. Pholadit. — *Piemont.*

— 93. a. Pholadit. — *Sogliano* bei *Cesena.*

— 93. b. Pholadit. Nur eine Schaale. — *Andonathal* in *Piemont.*

— 94. Muskulit. Mit beiden Hülften. In die Quere gestreift. — *Thüringen.*

— 95. Muskulit. Mit beiden Hülften. Die Schaalen nicht besonders bauchig. Gistt. Am Schlosse etwas eingebogen.

— 96. Mytulit. Schappig. — *Hildesheim.*

— 97. Tellinit. — *Paris.*

— 98. Umbilizit. Die eine Seite etwas konvex, die andere von der ersten breiten Windung zum Theil bedeckt. — *Schweiz.*

— 99. Umbilizit. Die eine Seite obenfalls etwas konvex und die andere von der ersten breiten Windung theilweise bedeckt. — *Schweiz.*

— 100. Ammonit. Mit Furchen und Streifen, die an der äußersten Windung zum Theil gespalten sind. Der Rücken rund. — *Schweiz.*

— 101. Ammonit. Mit zarten, engen, gebogenen Streifen. Die Röhre am Rücken. Verkiest.

— 102. Ammonit. Mit dicken, weit voneinander stehenden Streifen; der Rücken gerändet und mit einer an den Kanten knotigen Furche.

— 103. Ammonit. Durchschnitten und geschliffen, wodurch die Kammern und am Ende derselben der freie hohle Theil in's Gesicht fallen. — Aus dem *Koburgischen.*

— 104. Fragment eines Ammoniten. Man bemerkt die Zusammenfügung der untern mit den obern Windungen, sowie auch vorzüglich (da wo die Löcher oben und unten sind) den durchsichtenden Sipho.

— 105. Spurenstein oder Abdruck eines Ammoniten, der ehemals in dieser Mergelkugel sich befand. — Aus der Gegend des *Ganges.*

— 106. Lituit. Mit zwar von einander abstehenden Windungen. Die Kammern werden nach den Windungen zu enger. Die Röhre an der Seite. — *Oeland.*

— 107. Lituit. Die Windungen abstehend. Mit der Schaale. — *Mecklenburg.*

— 108. Lituit. Am geraden Theile sind die Kammern sichtbar. — *Oeland.*

— 109. Nautilit. Größtentheils noch mit der Schaale. Verkiest. — *England.*

— 110. Nautilit. — *Rigiberg.* Im Kalksteine.

Taf. Fig.

VII. 111. Phaciten. Gespalten. Man sieht die Spiralwindung mit den Kammern. Im dichten Kalkstein. — Von den Pyramiden bei *Djisre*.
— 112. Phaciten. Im Querbruche (Fruchtstein). Im dichten Kalkstein. — Kanton *Luzern*.
— 113. } Phaciten. Mit der äussern Schaale. — *Verona*.
— 114. }
— 115. Turbinit. — *Wetersleben* bei Quedlinburg.
— 116. Turbinit. Die Schaale kalcinirt. Mit flachen Windungen. — *Chaumont*.
— 117. Strombit. Etwas gestreift und mit Erhöhungen. Kalcinirt. — *Piemont*.
— 118. Strombit. Zart gestreift. Die Windungen flach. Mit kalc. Schaale. — *Maestricht*.
— 119. Strombit. Mit Stacheln und Streifen und natürl. Schaale. — *Piemont*. Im Sandsteine.
— 120. Strombit. Mit gekörnten Streifen. — Aus dem *Braunschweigischen*.
— 121. Trochilit. Steinkern. — *Gingen* in Schwaben. Im Kalksteine.
— 122. Trochilit. — *Schweiz*.
— 123. Trochilit. Mit verstein. Schaale. Gekörnt. — *Faxoe*.
— 124. Trochilit. Steinkern. — *Faxoe*. Im Mergel.
— 125. Neritit. Mit nat. verst. Schaale. — *Schaffhausen*.
— 126. Globosit. Mit verst. Schaale. — *Verona*.
VIII. 127. Globosit. Die Schaale kalcinirt. — *Piemont*.
— 128. Helicit oder versteinerte Gerstenschnecke. Mit natürl. Schaale. — A. d. *Braunschweigischen*. Im Kalksteine.
— 129. Helicit oder verst. Gerstenschnecke. Mit natürl. Schaale. — *Nördlingen*. Im Kalksteine.
— 130. Trochilitenartiger Kochlit. Mit natürl. verst. Schaale. — *Turin*.
— 131. Trochilitenartiger Kochlit. Mit der Schaale. — *Thionville*.
— 132. Buksinit. Die oberen Windungen treten nicht sehr hervor. Die Spitze stumpf.
— 133. Buksinit. Die oberen Windungen in die Länge, die untere in die Quere gestreift.
— 134. Buksinit. Links gewunden. — *Harwich* in England.
— 135. Buksinit. Die erste Windung mit kurzer stumpfer Spitze. Die anderen Windungen flach und stark hervortretend.
— 135. a. Buksinit (Spindel) Mit langer, gerader, feinstachlicher Spitze. In die Quere gestreift, auch mit starken Länge-Streifen. — *Grignon*.
— 136. Konotrochit.
— 137. Kassidit. Mit einem Saume vorn und stark gekrümmter, gedrückter Spitze. Kaum kalcinirt.
— 138. Versteint. Harfenmuschel. Steinkern. — *Gothland*.
— 138. a. Harfenmuschel. Mit erhabenen, etwas scharfen, an der Spitze stumpfen Rippen. — *Grignon*.
— 139. Bullit. Zart gestreift. — *Mollback*.
— 140. Bullit. Gegittert. — *St. Gallen*.
— 141. Murexit.
— 142. Purpurit. Mit gerader Spitze. — Thal *Andona* in Piemont.
— 143. Volutit. Die Windungen treten gar nicht hervor. — *Malta*.
— 144. Volutit. Mit hervortretenden Windungen. Unten sehr wenig gebogen.
— 145. Volutit. Mit hervortretenden knotigen Windungen.
— 146. Zylindrit. — *Siebenbürgen*.
— 147. Porzellanit. Mit einem Saume. — *Turin*.
— 147. a. Porzellanit. Glatt. — *Grignon*.
— 148. Physalit oder versteint. Blasenschnecke. Mit der Schaale. — *Faxoe* in Dänemark.
— 149. Alatit. Mit Falten und Streifen.
— 150. Alatit. Mit glatten, stark hervortretenden Windungen und einer kurzen stumpfen Spitze.
— 151. Vermikulit. Glatt. Auf einem andern Petrefakte. — *Basel*.
— 152. Vermikulit. Zum Theil spiralförmig gewunden. Zirkelförmig gestreift; einige mit Runzeln in die Länge. — *Piemont*.
— 153. Vermikulit. Mit zirkelförmigen und Länge-Streifen. — *Piemont*.
— 154. Vermikulit. Auf einem andern Petrefakte. — *Basel*.
— 155. Vermikulit. — *Pappenheim*.
— 156. Vermikulit. — *Pappenheim*.
— 157. Vermikulit. — *Solenhofen*.

Taf. Fig.

VIII. 158. Vermikulit. Spiralförmig gewunden. Stachlig. (Mit gewölbten Kammern.) — *Grignon*.
— 159. Entelitен. In die Quere gestreift. — *Wennigsen* bei Hannover. Im Kalksteine.
— 160. Entelitен. Konisch; gerunzelt; mit dünner, unebener, doppelter, ineinander steckender Schaale. — *Maestricht*.
— 161. Dentalit. Konisch; eckig; gestreift. — *Piemont*.
— 162. Dentelit. (Seenadel-) Glatt; aylindrisch; gerade; mit verhältnissmässig dicker natürlichen Schaale. — *Pösenack*.
— 163. Dentelit. Gefurcht; gestreift; konisch; etwas gebogen; die Spitze stumpf. Mit dicker Schaale. — Kanton *Luzern*. Im Kalksteine.
— 164. Bitubulit. Mit zwei gröbern und zwei kleinern Röhren. Sehr verkleinert. — *Heimberg*.
— 165. Belemnit. Kegelförmig. Mit insiegenden Alveolen, welche von der strahligen Rinde umgeben sind. — *Hildesheim*.
— 166. Belemnit. Kegelförmig. Mit einer Furche an der Spitze und ohne Alveolen.
— 167. Belemnit. Die Schaale doppelt. — *Muttens*.
— 168. Belemnit. Mit den Alveolen. Angeschliffen.
— 169. Orthoceretit. Angeschliffen. Mit den Kammern und dem Sipho. — Aus dem *Mecklenburgischen*. Im Kalksteine.
— 170. Zylindrischer Orthoceratit. Mit noch zusammen äusserer Schaale. In der Mitte, wo diese beschädigt ist, sieht man zwei innere Scheidewände. Er hat enge Kammern und auf der äussern Schaale weite und tiefe Furchen. — *Oeland*.
— 171. Orthoceretit. Angeschliffene Tafel. Kegelförmig. Die Kammern weit. Mit der Schaale. Die Röhre ist nicht zu sehen. — Der andere Orthoceratit hat ebenfalls die Schaale. In ihm befinden sich noch andere Petrefakten. — *Oeland*.
— 172. } Röhre eines Orthoceratiten (und zwar eines solchen, wo sie dicht an der Seite liegt) von zwei Seiten. Man sieht die Ansätze der Kammern in verschiedener Richtung.
— 173. }
— 174. Orthoceratit. Man bemerkt die Kammern. Verkiest. Im dichten Kalksteine. — *Neustrelitz*.
— 175. Orthoceretit. Mit dem Sipho an der Seite. Gegliedert. — König Davids Grube am *Trankberg* bei Klausthal.
— 176. Fragment eines Orthoceratiten. Der knotige Sipho an der Seite. — Aus dem *Mecklenburgischen*.
— 177. Orthoceratiten. Zylindrisch. Gerähnt. Mit schiefen Kammern. Angeschliffen. — *Stargard*. Im dichten Kalksteine.
— 178. Patellit. Etwas kalcinirt. Die Oeffnung länglich. Mit Querstreifen und gebogener Spitze. — *Frankreich*.
— 179. Patellit. (In der Mitte der Figur.) Länglich; glatt; mit erhabenem Wirbel. Zugleich Fragmente anderer Konchylien. — *Prattela*.
— 179. a. Patellit. Länglich. Glatt. — *Grignon*.
— 179. b. Patellit. Konisch, mit gebogenem Scheitel; rauslich. — *Grignon*.
— 180. Planit. — *Gelberg* bei Hildesheim.
— 181. Thompson's *Corna copiae*. — *Capo Passero* in Sizilien.

a. Der Deckel.
bb. Die Scheide.
ccc. Die inneren Theile.
dd. Die zwei Eippen.

— 182. Echinit. Eiförmig; konvex; gestreift; gekörnt. — *England*.
— 183. Echinit. Warzig. Mit der versteinerten Schaale. — *Schweiz*.
— 184. Echinit. Mit sechs Furchen. — *Wagrien*.
— 185. Echinit. Rund. Mit Warzen. — *Pfeffingen* im Bisthume Basel.
— 186. Echinit. Eiförmig. Mit fünfblätteriger Blume. — *Verona* Im Kalksteine.
— 187. Echinit. Sphärisch. Mit Streifen. — *Muttens*. Im Kalksteine
— 188. Echinit. Rund; warzig; mit fünf Nähten oder Linien. Oben die Oeffnung. — *Bubendorf* im K. Basel.
— 189. Echinit. Mit Warzen und noch zusammen Stacheln. — *England*. Im Feuersteine.
— 190. Echinit. Mit den Zähnen.
— 191. Echinit. Warzig und noch, gurkenförmige, Stacheln bei sich. — *Randberg*.
IX. 192. Echinit. Glockenförmig. Mit fünfblätteriger Blumenzeichnung und kleinen Warzen. — *Baden* in Oesterreich.
— 193. Echinit. Konisch. Mit fünf breiten, mit kleinen Gruben besetzten Streifen und zwischen denselben mit sechseckigen Tafeln, die eine Erhöhung am Rande haben. Steinkern im Feuersteine.

Digitized by Google

Taf. Fig.

IX. 194. Echinit. Herzförmig. Der Stern vierblätterige. Auf der Oberfläche kleine ringförmige Vertiefungen. Neben eine Oeffnung. Mit unförmlicher Schaale. — *England.*

— 195. Echinit. Herzförmig. Mit kleinen Vertiefungen. Eine der Oeffnungen an der Seite. — *Neufchatel.* Im Mergel.

— 196. Warzenstein.

— 197. Echinitenstachel. Mit Spitzen. — *Gingen* in Schwaben.

— 198. Echinitenstachel. Gurkenförmig. — *Schweiz.*

— 199. Echinitenstachel. Nadelförmig. — *Schweiz.*

— 200. Echinitenstachel. Pfahlförmig. Knotig. — *Schweiz.*

— 201. Echinitenstachel. Eichelförmig. Gestreift. — *Schweiz.*

— 202. Echinitenstachel. Knotig. Gestreift. — *Schweiz.*

— 203. Echinitenstachel. Glatt. Eichelförmig. — *Schlesien.*

— 204. Echinitenstachel. Spindelförmig.

— 205. Echinitenstachel. Pallisadenförmig.

— 206. Echinitenstachel. Eichelförmig. — *Schweiz.*

— 207. Echinitenstachel. Pfahlförmig. — *England.*

— 208. Echinitenstachel. Eichelförmig. — *Schweiz.*

— 209. Echinitenstachel. Pallisadenförmig. — *Savannen.*

— 210. Echinitenstachel. Eichelförmig. — *Schweiz.*

— 211. Echinitenstachel. Keulenförmig. Glatt. — *Franken.*

— 212. Echinitenstachel. Pfahlförmig. — *Savannen.*

— 213. Echinitenstachel. Gurkenförmig. — *Schweiz.*

— 214.
— 215. } Echinitenzähne. — *Schweiz.*
— 216.

— 217.
— 218.
— 219. } Echinitenknochen. — *Schweiz.*
— 220.
— 221.

— 222. Seestern. Die Strahlen gebogen. Mit fünfblätteriger Blume in der Mitte. — *Heimberg* bei Göttingen. Auf dichtem Kalksteine.

— 223. Seestern. Die Strahlen gebogen. — *Koburg.*

— 224. Seestern. — *Maestricht.*

— 225. Seestern. Die kammartig eingeschnittenen kurzen Strahlen nicht gefurcht.

— 226. Pentakrinit. Aus fünfseitigen Asterien. — Von *Omble* unweit Boll im Würtembergischen.

— 227. Pentakrinit. Angeschliffen. — *Bebenhausen* bei Tübingen. Im Kalksteine.

— 228. Stück eines Pentakriniten. — *Pappenheim.*

— 229. Sternstein. Fünfeckig. Die Seitenflächen vertieft. Mit fünfblätteriger Blumenzeichnung. Verkiest. — *Bebenhausen* bei Tübingen.

— 230. Sternstein. Rund. Die Blumenzeichnung fünfblätterig; die Blätter derselben keulenförmig.

— 231. Sternsäulenstein. Die Asterien, aus denen er besteht, fünfeckig, mit so tiefen Einschnitten, daß die obere und untere Fläche eine fünfblätterigen Blume mit zugespitzten Blättern gleicht.

— 232. Sternsäulenstein. Fünfeckig. Scharfkantig. Die Seitenflächen vertieft. Mit kettenförmigen Verbindungen und fünfblätteriger Blumenzeichnung. — *Darstetten.*

— 233. Sternsäulenstein. Rund. Mit fünfblätteriger Blumenzeichnung und kettenförmiger Verbindung der Asterien.

— 234. Sternsäulenstein. Aestig.

— 235. Enkrinit. Geschlossen. — *Heimberg.*

— 236. Eine Gruppe Wurzelstücke von Enkrinitenstielen auf der Kruste. — *Heimberg.*

— 237. } Trochiten. Beide haben einen Kreis um das Loch in
— 238. } der Mitte und um diesen Kreis einen strahligen Rand.

Taf. Fig.

IX. 239. Trochiten. Mit einem Kreise um das runde Loch in der Mitte. Der Rand strahlig. Zum Theil mit sternförmiger Zeichnung.

— 240. Trochit. Von der Seite und von oben die Seitenflächen bauchig. Mit fünfblätteriger Blume.

— 241. Abdrücke von Trochiten. — *Steinbach* im Hilsschen. Im Sandsteine.

— 242. Entrochit. Mit gezahnter Einfügung. — Neben Trochiten mit fünfblätteriger Zeichnung. — *Franken.*

— 243. Entrochit. Patennenförmig. Die Trochiten bauchig.

— 244. } Entrochiten. Die Einfügung gezahnt. Die Trochiten,
— 245. } aus denen diese Entrochiten bestehen, mit engerem oder we-
— 246. } iteren runden Loche und strahligen Flächen.

— 247. Entrochit. — *Gothland.*

— 248. Entrochit. — Die Trochiten, aus denen er zusammengesetzt ist, mit vertieften Seitenflächen.

— 249. Entrochit. Die Einfügung abwechselnd vertieft. — *Waltershausen.*

— 250. Aestiger Entrochit. — *Mecklenburg.*

— 251. Aestiger Entrochit. Wenig.

— 252. Aestiger Entrochit. Auch mit kleinen Knoten besetzt. — *Pfeffingen.* Im Kalksteine.

— 253. Aestiger Entrochit. Zum Theil mit Sternzeichnungen. — *Pfeffingen.* Im Kalksteine.

— 254.
— 255. } Gelenksteine.
— 256.

— 257. Karyophylliten.

— 258. Szyphoide.

— 259. Tubiporit. (Korallinisches Orgelwerk.) Gerade stehende, sich nicht unmittelbar berührende Röhren, welche durch kleine Querröhre verbunden sind. — *Maestricht.*

— 260. Tubiporit. (Kettenkorall.) — *Gothland.*

— 261. Tubiporit. (Kettenkorall.) Aus dünnen Röhren zusammengesetzt. — *Gothland.*

— 262. Tubiporit. Oben mit sternförmigen Zeichnungen. — *Curaçao.*

— 263. Tubiporit. Mit zarten, runden, dünnen, gleiten, dicht stehenden parallelen Röhren. — *Gothland.*

— 264. Schraubenstein. — *England.*

— 265. Schraubenstein. In der Höhlung festsitzend. — *Hüttenrode.*

— 266. Schraubenstein. — *Hüttenrode.*

— 267. Schraubenstein. Mit fünfeckiger über die Scheiben hinausreichender Säule. — *Hüttenrode.*

— 268. Schraubenstein. Die Säule mit runden starken Ecken. — *Hüttenrode.*

— 269. Isidit. Gestreift. — *Quedlinburg.*

— 270. Milleporit. — *Gothland.*

— 271. Fragment eines Milleporiten. — *Gothland.*

— 272. Milleporit. Die Punkte am Ende der Aeste. — *Ettileon.*

— 273. Milleporit. Die Aeste netzförmig verwachsen, horizontal einem andern Petrefakte aufliegend. — *Bensberg* im Bergischen.

X. 274. Gemenge von Milleporen-Aesten mit sehr kleinen Punkten und zart gestreift. — *Pfeffingen.*

— 275. Madreporit. — *Gothland.*

— 276. Madreporit. An den Endflächen der Aeste mit einer Sternzeichnung. — *Pfeffingen.*

— 277. Madreporit. Buschig. — Vom *Winterberge* bei Grund am Harze.

— 278. Madreporit. Mit leichten Sternzeichnungen. — *Curaçao.*

— 279. Lamellen-Fungit. Rund, mit trichterförmig vertiefter Oberfläche. Gestreift. — *Randenberg* bei Schaffhausen.

— 280. Lamellen-Fungit. Rund, mit konvexer Oberfläche und vertiefter Basis. Die Lamellen haben eine konzentrische Zeichnung.

— 281. Lamellen-Fungit. Zart gestreift. Mit schaalenförmig vertiefter Oberfläche. — *Randenberg.*

Digitized by Google

Fig.	
282.	Lamellen-Fungit. Mit stark konvexer Oberfläche. — *Blankenburg.* Im Kalksteine.
283.	Lamellen-Fungit.
284.	Lamellen-Fungit. Mit wellenförmigen Windungen.
285.	Fungit. Blätterig, mit Furchen. — *Basel.* Im Kalksteine.
286.	Porpit. — *Ormelingen* im Kant. Basel.
287.	Porpit. — *Perte du Rhône.* Im Kalksteine.
288.	Porpit. — *Lohberg* bei Achen.
289.	Hippurit. Mit gekrümmter Spitze. — *Gothland.*
290.	Hippurit. Zusammengesetzt, wodurch die Querstreifen entstehen. — *Gothland.*
291.	Zusammengesetzter Hippurit. — *Gothland.*
292.	Zusammengesetzter Hippurit. — *Gothland.*
293.	Pordser Fungit. Die Oberfläche konvex; mit einem Stiele. — *Nusshof* im K. Basel.
294.	Reteporit. — *Pöseneck.*
295.	Reteporit. Flech. Mit eckigen, grosen, schief eingehenden regelmäßig gesetzten Löchern. — *Randenberg.*
296.	Reteporit. Blättertig. — *Pöseneck.*
297.	Reteporit. Kustenförmig; löchertig. — *Nusshof.*
298.	Zelleporit. Die Scheidewände zum Theil abgebrochen. — *Paris.* — (Sehr vergrößert.)
299.	Astroit. — *Basel.* Im Kalksteine.
300.	Astroit. — *Bourgogne.* Im Kalksteine.
301.	Astroit. Die Strahlen der Sternzeichnungen gebogen, konvex und dicht. — *Basel.*
302.	Astroit. Die innere Struktur zeigend. — *Basel.*
303.	Astroit. Die Sternzeichnungen ungleich. — *Basel.*
304.	Astroit. Die Sternzeichnungen ungleichstrahlig. — *Basel.*
305.	Astroit. Die Sternzeichnungen umschlossen. — *Pfeffingen.*
306.	Astroit. Mit blumenförmigen Zeichnungen.
307.	Astroit. Die Sternzeichnungen ungleichstrahlig, eckig. — *Basel.*
308.	Astroit. Die Sternzeichnungen mit einer gezähnten Linie umgeben. — *Basel.*
309.	Keratophyt. Nesförmig. (*Gorgonia Flabellum.*) — *Planitscher* Grund bei Dresden.
310.	Gorgonie. — *Schmerbach.* Auf bituminösem Mergelschiefer.
311.	Alcyonie. Schwammförmig. Mit einer sternförmigen Oeffnung. — *Pfeffingen.*
312.	Alcyonie. (Alcyoum-Ball.) Die obere Schale ist weg. — *Stargard.*
313.	Alcyonie. Wurstförmig. — *Pfeffingen.*

Taf. Fig.	
X. 314.	Alcyonie. (Alcyonen-Apfel.) Mit einer Vertiefung. — *Randenberg* bei Schaffhausen.
315.	Alcyonie. (Priapolith mit einem Stiele.) — *Pfeffingen.*
316.	Verwachsung mehrerer Alcyonen-Bälle. — *Pfeffingen.*
317.	Alcyonie. (Verwachsener Priapolith.) — *Birse.*
318.	Alcyonie. Ballförmig mit sternförmigen Oeffnungen. — *Pfeffingen.*
319. 320. 321. 322.	Versteinerte Schnäbel von Sepia-Arten. — *Heimberg* bei Göttingen. *)
323.	Versteinertes Holz. — *Piemont.*
324.	Versteinertes Holz.
325.	Phytolith. — *Rochesauve* im Depart. de l'Ardeche. Im Mergelschiefer.
326.	Phytolith. — *Manebach.* Im Sandsteine.
327.	Phytolith. — Von der *obersten Kammer* (im Ruhlaer Forste am Thüringer Walde).
328.	Phytolith. — *Manebacher* Steinkohlenwerk.
329.	Phytolith. — *Chaumont.*
330.	Phytolith. — *Manebach.*
331.	Phytolith. — *Manebach.*
332.	Phytolith. — *Manebach.*
333.	Phytolith. — *Sevennen.*
334.	Phytolith. — *Manebach.*
335.	Phytolith. (Kelamit.) — *England.*
336.	Abdruck einer Blüthe. — *Oeningen.* — Nach Kaue.
337. 338.	Karpolith. Eine ganze und eine aufgeschnittene Palmnuß aus den Umbra-Gruben zu *Lobbar* im Kollmischen. Justieu, Dufontaines, Lamarck und Thouin erkannten diese Frucht für eine Palmnuß, sehr ähnlich der Arekapalme (*Areca Catechu* L.), welche jetzt in Indien, auf den Molukken etc. zu Hause ist.)
339.	Gyrogonit. Vergrößert. — *Paris.*

*) *Zufolge einer Korrespondenz-Nachricht des Herrn Geh. Rath von Sömmering finden sich auch zu Solenhofen Reste von Sepien und zwar sowohl von einer der Sepia officinalis, als der S. Loligo analogen Art. Die zweite Fig. der XXII. Tafel im ersten Bande des grosen* Walch'- und Knorr'schen Petrefakten-*Werks stellt sicher nichts anders als ein sogenanntes os Sepiae von einer der Sep. off. nahe kommenden Art vor.* Walch *vermuthete dies nicht, ob er gleich (B. I. S. 168.) es sehr zweifelhaft machte, dieses Fossil für versteinerten Fischrogen zu erklären.*

Kopp.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 1.

Fig. 2.

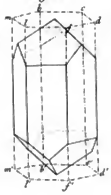


Fig. 3.

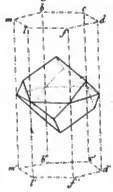


Fig. 4.

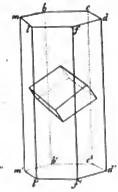


Fig. 10.

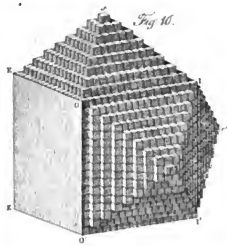


Fig. 5.

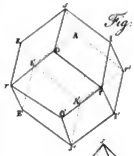


Fig. 6.

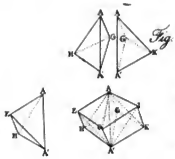


Fig. 11

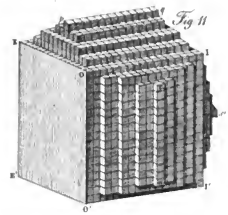


Fig. 7.

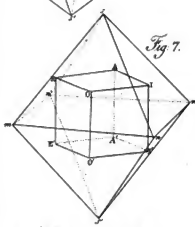


Fig. 8.

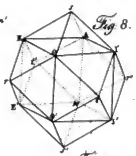


Fig. 9

Fig. 12 A.

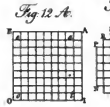


Fig. 12 B.

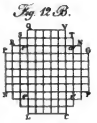


Fig. 12 C.

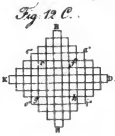


Fig. 12 D.

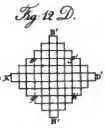


Fig. 13.

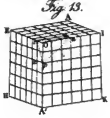


Fig. 14.

Fig. 15.

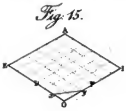


Fig. 16.

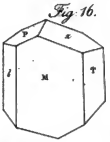


Fig. 17.

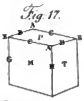


Fig. 18.

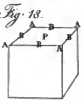


Fig. 19

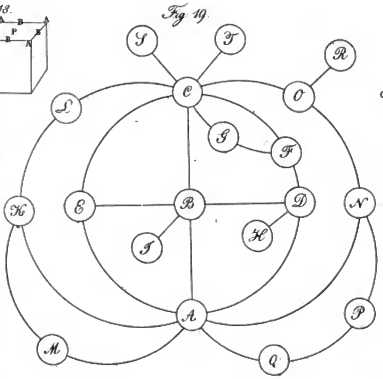


Fig. 20.

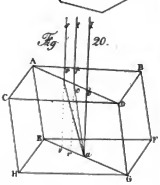


Fig. 22.

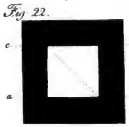


Fig. 21.

Fig. 23.

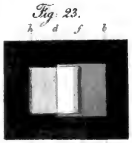


Fig. 24.

Digitized by Google

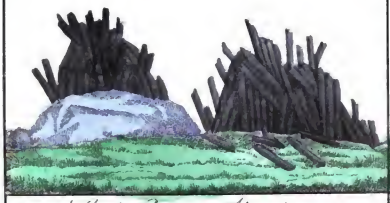
1

Schichtung.

2.

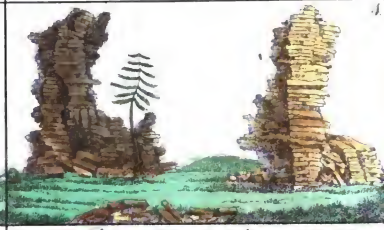
Kugliche Absonderung.

3.



Säulenförmige Absonderung.

4.

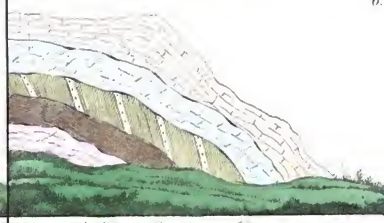


Plattenförmige Absonderung.

5

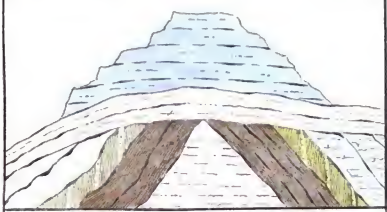
Massige Absonderung.

6.



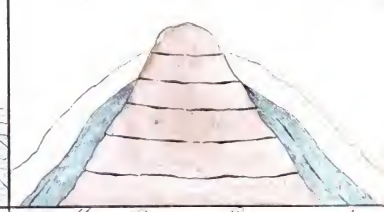
Gleichförmige Lagerung.

7.



Ungleichförmige und übergreifende Lagerung.

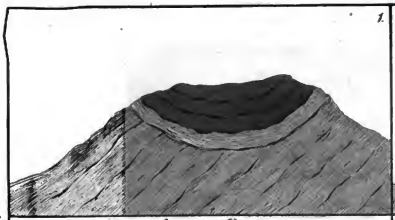
8



Mantelförmige Lagerung und kuppenförmige Auflagerung

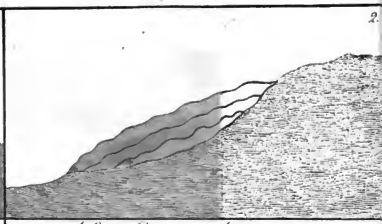
Gezeichnet von Sefzey

Digitized by Google



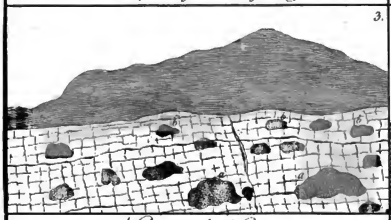
1.

Muldenförmige Einlagerung.



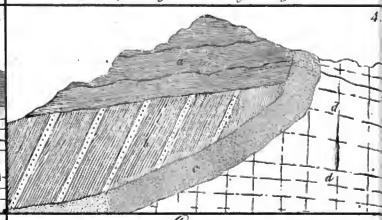
2.

Schildförmige Anlagerung.



3.

Nieren und Nester.

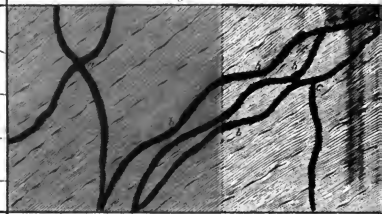


4.

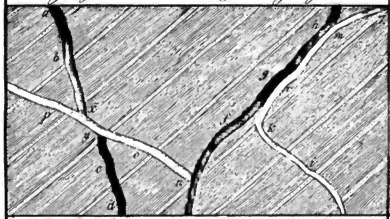
Lager.

5.

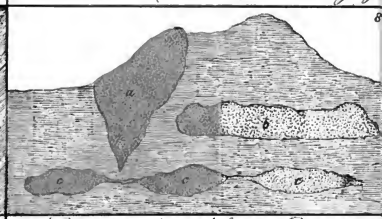
Gänge; Zertrümmerung eines Ganges.



Durchsetzen; Anschaaren; Abschneiden der Gänge

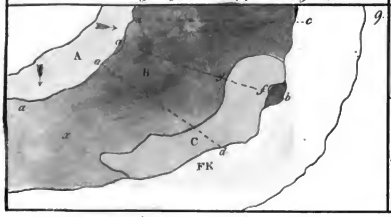


Verwerfen der Gänge; Schleppen der Gänge.

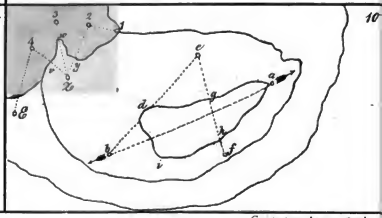


8

Stehende und liegende Stöcke; Puzzen.



9

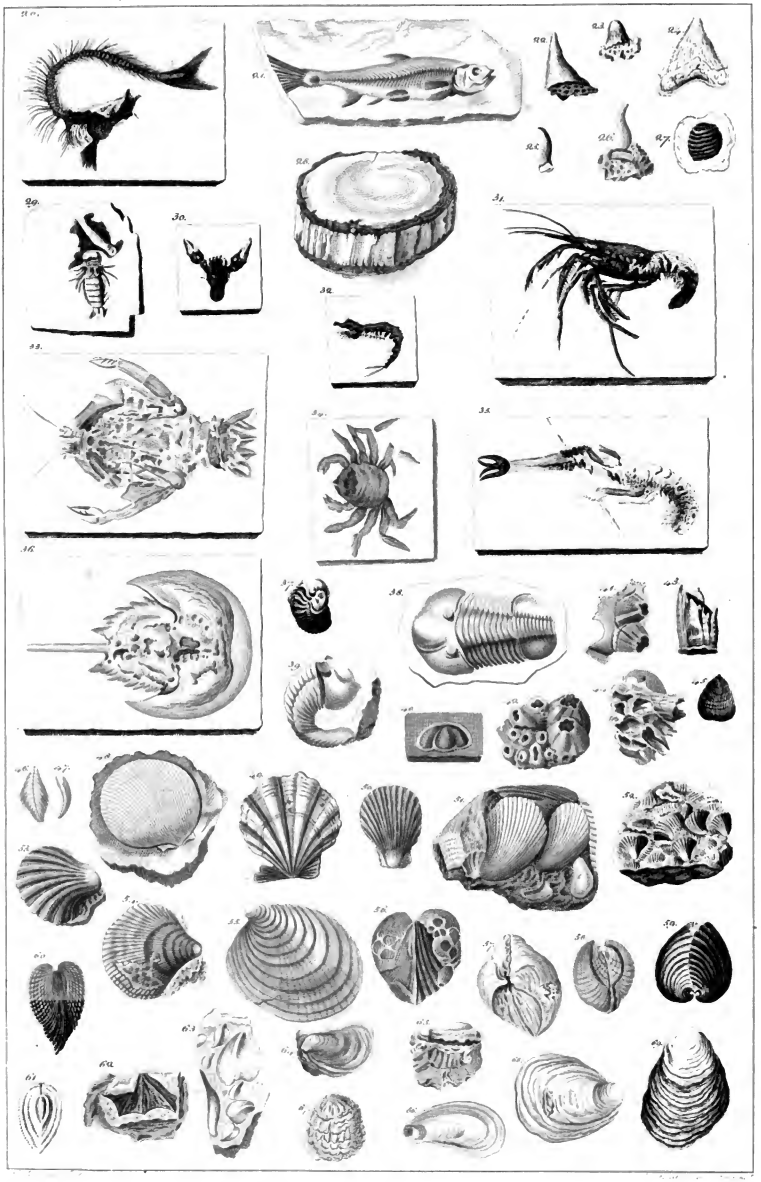


10

Gezeichnet v. Jasinger u. Posch.

Digitized by Google

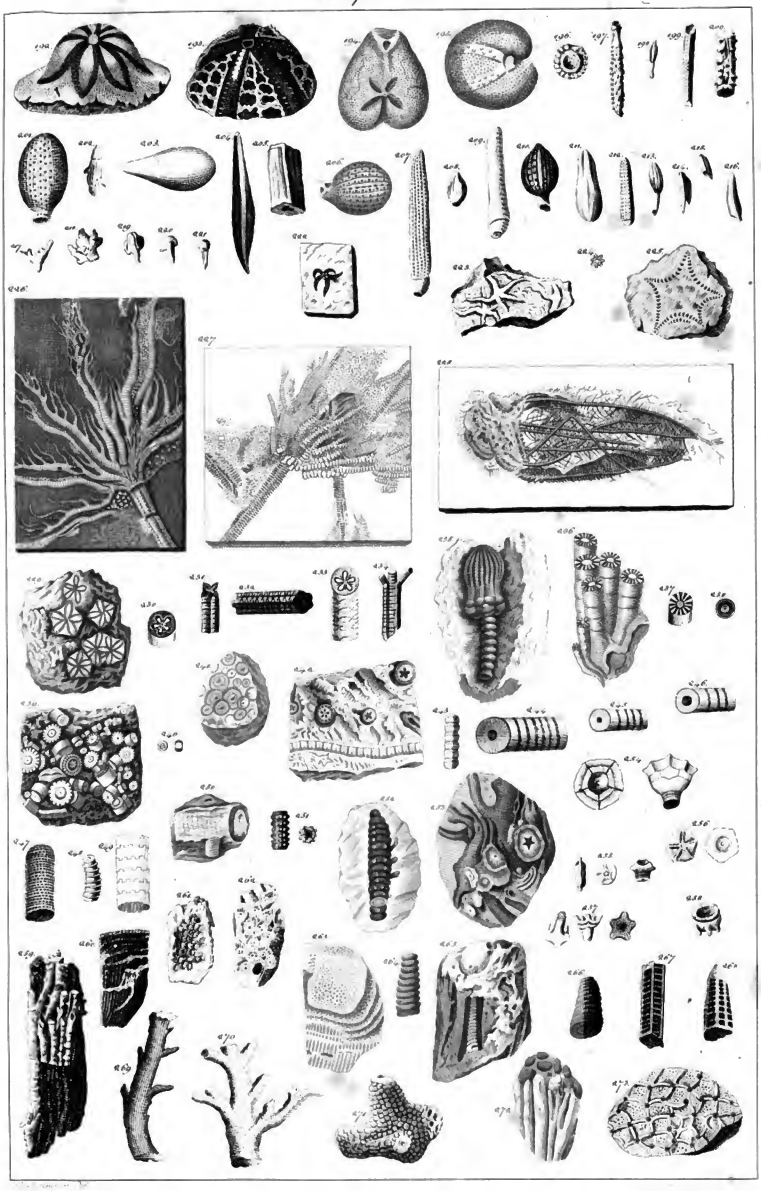
Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
REFERENCE DEPARTMENT

This book is under no circumstances to be taken from the Building

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
REFERENCE DEPARTMENT

This book is under no circumstances to be taken from the Building

Digitized by Google

Digitized by Google